

15 JP11-089789

F32

Color bar

| Publication Number | Date filed | Status | Title | Inventors | Translation |
|--------------------|--------------------|---------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| JP11-089789 | September 24, 1997 | Applic. | Fluorescent Image Device | Ueno* Kaneko* Michiguchi Hirao* Uesugi Ozawa* Takehana* Imaizumi Furumoto Tomioka Hirata Kawachi | Machine, Tomomi |

15.1 DESCRIPTION

The application refers to the Japanese version of the Palcic patent (JP06-054792) and a Toshiba Japanese patent application JP63-122421) as prior art.

There is one claim and eight additional remarks, which read like claims.

The five embodiments described are:

- 1) A system like the LIFE II system with color bar as agreed by Xillix [0012] (Figures 1-4). Note that according to Xillix, a system like the LIFE II system has:
 - A light source whose light output that can be switched from white light to blue excitation light and back by rotating a turret containing optical filters.
 - A metal halide lamp as the light producing element in the light source for producing both fluorescence excitation and white light
 - Fluorescence excitation light that has a broadband blue output 400-450 nm
 - Camera with both white light and fluorescence sensors. Light is directed to the appropriate sensor(s) by a moving mirror
 - The use of two ICCDs to transduce the green and red fluorescence endoscopic images into green and red wavebands (i.e. two-channel fluorescence detection).
 - Spectral splitting and filtering optics in the optical path to the ICCDs, such that the camera's green waveband is 490 – 560 nm and red waveband 630 – 750 nm.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- Switch controlled operation to display both fluorescence and white light images. Fluorescence – white light mode-switching with appropriate protection for high sensitivity sensors
 - A real time (60 fields/second) fluorescence or white light image display with ability to freeze the main image being displayed and simultaneously display a live image in a smaller subscreen (i.e. picture-in-picture)
 - A fluorescence display based on red fluorescence signal going to the monitor's red channel and the green fluorescence signal going to the monitor's green (and blue) channel(s)
 - Automatic gain control and protection of the fluorescence sensors.
 - Image processor to process the fluorescence and white light video signals
- 2) A system like the LIFE II system with numerical display of color ratio of a selected region [0027] (Figure 5).
 - 3) A system like the LIFE II system that is modified to simultaneously display real time white light and fluorescence images, one image being larger than the other [0034]. A modification of this embodiment is to be able to adjust the brightness of the white light image so that it does not interfere with observing the fluorescence image [0059] (Figure 6).
 - 4) A system like the LIFE II system that automatically stores images when switching modes and then displays the stored image. In a modification, the system displays the live image and a stored image chosen by the user [0060] (Figure 7). A modification of the fourth embodiment is that the last image stored on an external device via a release operation is displayed in conjunction with a live image.
 - 5) A system like the LIFE II system that allows simultaneous display of the last frozen image and the live image [0072] (Figure 8).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

UNEXAMINED JAPANESE PATENT NO. H11-89789

[TITLE OF THE INVENTION]

FLUORESCENCE IMAGING DEVICE (Color Bar Patent)

[SUBJECT]

To provide a fluorescence imaging device that allows an operator to distinguish slight differences in colors of a fluorescence image objectively in order to determine an existing disease and/or the stage of a disease.

[SOLUTION]

The fluorescence imaging device having:

the light source 1 provided with lamp 1a which generates excitation light;
the endoscope 2 which the fluorescence image by excitation light is detected and is transmitted to an external; the camera 3 which records and converts a fluorescence image to an electrical signal; the image creating device 4 which generates a fluorescence color image signal by processing an electrical signal; the monitor 5 which displays a fluorescence color image signal; the color tone of fluorescence color observation image 5a which is displayed on a monitor screen; the distinction device 6 which is composed of superimposition part 6b which superimposes the signal data of tint distinction scale 5b, which was generated by color index data part 6a, on top of the fluorescence color observation image.

[CLAIMS]

[CLAIM 1]

A fluorescence imaging device having:

a light source for irradiating light having specified wavelength to living tissue;
an image detecting device which records the fluorescence image of several wavelength bands from the fluorescence obtained during excitation of said living tissue with light from illumination light; several different monochromatic images

obtained by the image detecting device, the image display device which generates the fluorescence color image signal to distinguish whether it is a disease area or not, and the fluorescence imaging device with a display device which displays the fluorescence color image signals as a color observation image which was generated by the above mentioned image generation device;

Color index generation means which generates a color index comprise of at least two different colors among all color tones obtained by said color observation image, superimposing means which superimposes said color index on top of said color observation image which was displayed by said display device.

[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]

[0001]

[FIELD OF INVENTION]

The present invention relates to a fluorescence imaging apparatus in which a target site to be viewed in a living tissue is irradiated with an excitation light to cause fluorescent light to emit, thereby producing a fluorescent image.

[0002]

[PRIOR ART]

In recent years, techniques such as auto-fluorescence which is generated directly from living tissue by irradiating the excitation light to an observation area of living tissue and drug-induced fluorescence which is generated by injecting a fluorescent medicine into the organism beforehand produce two dimensional images which are used to diagnose illness condition such as the modification of living tissue and varieties of cancer. Therefore, this fluorescence imaging device is developed to perform this fluorescence observation.

[0003]

In auto-fluorescence, if excitation lights are irradiated to a living tissue, the fluorescence of a wavelength longer than those excitation light will be generated. Fluorescence substances in the organism are, for example, collagen, NADH (nicotinamide adenine dinucleotide), FMN (flavin mononucleotide), viridin nucleotide, etc.

Recently, the interrelation between these substances in the organism emitting fluorescence light and diseases is becoming clear, and the diagnosis of cancer, etc. is possible by these fluorescence.

[0004]

On the other hand, a fluorescence substance injected into the living body to be used are HpD (hematoporphyrin), Photofrin, ALA((delta)-amino levulinic acid), etc.

These substances have a tendency to accumulate in diseases such as cancer, and a diseased area can be diagnosed by observing the fluorescence after injecting any of these substances into the body. Moreover, a fluorescent substance can be added to a monoclonal antibody to accumulate the fluorescence substance into the diseased area by the antigen antibody reaction.

[0005]

Examples of excitation light to be used are a laser light, a mercury lamp, a metal halide lamp, etc. The fluorescence image of the area of an observation is obtained by irradiating excitation light to a living tissue. The slight fluorescence from the living tissue by irradiating this excitation light to the living tissue is detected to form a two-dimensional fluorescence image for observation and diagnosis.

[0006]

In the fluorescence imaging device which is used to observe fluorescence, a diagnosis is given by the fluorescence extracted from specific wavelength band

generally generated from an living tissue and create an image through calculation process.

[0007]

For example, the image recording device which enables to detect and distinguish an area of an abnormal tissue in the body by utilizing intensity of auto-fluorescence lights is disclosed in Japanese Laid-Open Patent No. 54792 in 1994.

Palacio et al.

The image recording device distinguish an existing disease and a condition of a disease an abnormal area based on a subtle color variation of the fluorescence image displayed on a monitor when performing the identification of a normal tissue, inflammation, a heteromorphism, an early carcinoma, etc. by the fluorescence image.

[0008]

[Problem to be solved by the invention]

However, in the image recording device which is currently disclosed by the above-mentioned Japanese Laid-Open Patent No. 54792 in 1994, a subtle color variation of a fluorescence image was distinguished by the operator subjectively. For this reason, different facilities such as hospitals and operators had different discrimination standard so it was difficult to make a common criterion.

[0009]

With the above-mentioned consideration, the purpose of this invention is directed to provide a fluorescence imaging device for operators to easily identify a subtle variation in the tones of a fluorescence image and to distinguish an existing disease and a condition of a disease objectively.

[0010]

[Means of solution of the problem]

[0011]

According to this configuration of the present invention, the identification means permits the physician to objectively identify a subtle variation in the tones of a fluorescence color observation image displayed on the monitor, thereby distinguishing the presence of lesion and diagnosing its range or other conditions.

[0012]

[Preferred Embodiments of the Invention]

Descriptions will be made on preferred embodiments of the present invention referring to the drawings appended herein.

FIG.1 through FIG.4 are related to a embodiment of the present invention. FIG. 1 is an explanatory drawing to show a general configuration of a fluorescence imaging device; FIG.2 show a fluorescence spectrum emitted by a normal tissue and abnormal tissues; FIG. 3 presents a color distribution, showing a color tone relation between normal tissue and lesion on fluorescence color observation image; and FIG. 4 shows one example constitution of color index.

[0013]

As shown in FIG. 1, a fluorescence imaging device 50 of the embodiment mainly comprises a light source 1 provided with a lamp 1a as a light source for generating an excitation light, an endoscope 2 for directing the excitation light from the light source 1 to irradiate a target site to be viewed in a living body, while detecting and transmitting a fluorescence image, which results from the excitation, outside of the living body, a camera 3 as an imaging device for reproducing images of the fluorescence image transmitted from the endoscope 2 and for converting them to electrical signals, an image generating device 4 provided with an image processing unit section 4a for processing the electrical signals transmitted from the camera 3 to generate fluorescence color image signals, a display unit such as CRT monitor 5, which is hereinafter described as a monitor, for displaying the fluorescence color image signals generated from the

image processing unit 4a, and an identification means 6 provided with a color index data part 6a for producing data for a tone scale 5b for distinguishing the presence of lesion and identifying the conditions of the lesion on the basis of the tones of a fluorescence color observation image 5a displayed on a screen of the monitor 5, which is described later on, and also provided with a superimposing section 6b for superimposing the signal data for the tone scale 5b produced by the color index data part 6a, on the fluorescence color image signals generated from said image processing unit 4a.

[0014]

The fluorescence color image signals generated from said image processing unit 4a are displayed as the fluorescence color observation image 5a on the screen of the monitor 5 via the superimposing section 6b. The signal data for the tone scale 5b produced by said color index data part 6a is displayed together with the fluorescence color observation image 5a on the screen of the monitor 5 via said superimposing section 6b.

[0015]

In order to generate blue light to excite the target site for fluorescence emission, said light source 1 is made by combining the lamp 1a for emitting white light, for instance, metal halide lamp or mercury xenon lamp, and a filter 1b for allowing blue light to pass therethrough, specifically a narrow band-pass filter for allowing radiation having a wavelength in the range from 400nm to 450nm to pass therethrough.

[0016]

Said endoscope 2, having an elongated insertion section 2a to be inserted into the living body, comprises an optical illumination system having a light guide 71 for transmitting the light for excitation from said light source 1 to a distal end of the insertion section 2a and an illumination window 7b, and an optical observation system having a viewing window 8a for transmitting a fluorescence

image of the target site to be viewed to an eyepiece section 2b on the operator's side and an image guide 8b.

[0017]

Said camera 3 is removably connected to the eyepiece section 2b of said endoscope 2. The camera 3 comprises a dichroic mirror 10 for dividing the fluorescence image entering said camera 3 through an eyepiece 8c of the endoscope 2 to go along two optical paths, a first band-pass filter 11 for transmitting in a band, λ_1 , to detect the fluorescence light passing through said dichroic mirror 10, a second band-pass filter 12 for transmitting in a band, λ_2 , to detect the fluorescence light reflected by said dichroic mirror 10 and said mirror 13, a first image intensifier 14 which is abbreviated as I.I. in the drawing, for intensifying a fluorescence image which has passed through said first band-pass filter 11, a second image intensifier 15 for intensifying a fluorescence image which has passed through said second band-pass filter 12, a first CCD 16 for reproducing an image of the image output by said first image intensifier 14, and a second CCD 17 for reproducing an image of the image output by said second image intensifier 15.

[0018]

Now description will be made on the operation of the fluorescence imaging device 50 thus configured.

Excitation light, λ_0 , the wavelength of which is in the blue region, is first generated by the lamp 1a in the light source 1 to be directed into the light guide 7a of the endoscope 2. The excitation light, λ_0 , directed into the light guide 7a passes through the endoscope 2. It is then directed to the target site in a living body through the irradiation window 7b. A fluorescence image of the target site resulting from the excitation is transmitted through the viewing window 8a in the endoscope 2 and the image guide 8b to the eyepiece section 2b on the operator's side, entering the camera 3.

[0019]

One portion of the fluorescence image entering the camera 3 is allowed to pass therethrough while the other portion is reflected by the dichroic mirror 10, thereby divided to go along two optical paths. The one portion of the fluorescence image passing through the dichroic mirror 10 is intensified by the first image intensifier 14 after passing through the first band-pass filter 11. The CCD 16 reproduces an image of the intensified image and photoelectrically converts it into an electric signal. Meanwhile, the other portion of the fluorescence image reflected by said dichroic mirror 10 is reflected by the mirror 13, passing through the second band-pass filter 12 to be intensified by the second image intensifier 15. The CCD 17 reproduces an image of the intensified image and photoelectrically converts it into an electric signal.

[0020]

The electrical signals of the different monochromatic fluorescence images generated from said CCD 16 and CCD 17 respectively are sent to the image processing part 4a. The image processing part 4a processes the electrical signals of the fluorescence images having two different wavelength ranges, generating a fluorescence color image signal.

[0021]

As seen in FIG.2, the fluorescence light in the visible spectrum in the target site emitted by excitation shows an intensity distribution having a longer wavelength than that of the light, λ_0 , generated from the light source 1 for excitation, for instance, a wavelength in the range from 400nm to 450nm. At this time, the normal area emits fluorescence light stronger in intensity in the vicinity of the green region, λ_1 , specifically in the region having a wavelength in the range from 490nm to 560nm, while the lesion area such as cancer developed area emits a weaker fluorescence light. The image processing part 4a processes the fluorescence intensity in the green region, λ_1 , and the one in the vicinity of the red region, λ_2 , specifically in the region having a wavelength in the range from

620nm to 800nm, for image processing to generate fluorescence color image signals for identifying the conditions of the living tissue, and to display the fluorescence color observation image 5a on the screen of the monitor 5. Refer to FIG.1 in order to facilitate the physician to visually inspect and determine whether or not a certain area is the lesion by observing the fluorescence color observation image, the image in the green region, λ_1 , is displayed with a cyan video signal, while the one in the red region, λ_2 , is displayed with a red video signal, for instance. When the fluorescence color observation image is displayed on the screen of the CRT monitor with cyan and red video signal, as shown in FIG.3, normal tissue area assumes a cyan color and the cancer lesion area assumes a dark red color. The dysplasia of precancerous lesion assumes slightly bright red color. The fluorescence color image signals may present colors corresponding to values representing difference or ratio of brightness of image in λ_1 and λ_2 , which are obtained by the image processing part 4a.

[0022]

Said color index data part 6a produces color index signal data for the tone scale 5b by mixing a cyan monochrome representing the green region λ_1 and red monochrome representing the red region λ_2 . The tone scale 5b of this embodiment has the mixing proportion of colors divided into four steps as shown in FIG.4. The tone scale 5b is displayed on the screen of the monitor 5 together with the fluorescence color observation image 5a through the superimposing section 6b.

[0023]

Accordingly, the physician can objectively identify the tones of the fluorescence color observation image in which colors are subtly different from one another so as to distinguish the presence of lesion and analyze the conditions of the lesion by comparing and studying the tones of the fluorescence color observation image displayed on the screen of the monitor 5 using the tone scale 5b as a criterion.

[0024]

Thus, by referring to the displayed color index signal data generated in the color index data part on the screen of the monitor as a tone scale together with the fluorescence color observation image through the superimposition section, the physician can objectively distinguish the presence of lesion and the conditions of the lesion by comparing and studying the tones of the fluorescence color observation image and the tone scale.

[0025]

Furthermore, since the tone scale displayed on the screen is used as a criterion for objectively distinguishing the presence of lesion in the fluorescence color observation image and identifying the conditions of the lesion, the same criterion is shared regardless of difference in physician and facility.

[0026]

According to the present embodiment, the fluorescence color observation image is formed by two monochrome images. More than two monochrome images can be used. Also, the tone scale is not limited to distinguish into four steps. The mixing proportion of colors can be changed while the brightness of each of the mixed colors may be made varied to several steps. The additional index steps to be displayed help the physician to check how the color is differently seen depending on the brightness of fluorescence color observation image. Also, FIG. 1 shows that the color index displayed through the superimposing section are presented on the upper left side of the fluorescence color observation image. The color index can be displayed on the upper right side or any other desired position. In this way, easy and reliable comparison of the color tones of the observation image can be attained.

[0027]

FIG. 5 illustrates the components of the fluorescence imaging device for the second embodiment of this invention. Since the components of the second

embodiment are basically the same as the first embodiment, the same symbols will be utilized for the same parts and the explanation of those will be omitted. Differences between the first embodiment will be described.

[0028]

As seen in FIG. 5, the principal parts of the fluorescence imaging device 51 of this embodiment having;
the light source 1; the endoscope 2; the camera 3; the image generating device comprising the image processing part 4a which generates the fluorescence color image signal; the displaying device such as monitor 5 which displays the fluorescence color image signal generated by the image processing part 4a; the identification means 9 comprising ratio measurement part 9a and color ratio measurement location determining part 9b instead of the identification means 6 comprising the color index data part 6a and superimposition part 6b of the first embodiment stated previously.

The fluorescence color observation image 5a displayed on the screen of the said monitor 5 in this embodiment passes through the ratio measurement part 9a and displays the ratio on the screen of monitor 5.

The said color ratio measurement location determining part 9b decides the position which measures the color ratio from the fluorescence color observation image 5a, composed of two monochrome images, on the screen of the said monitor 5.

[0029]

The ratio measurement part 9a measures a color ratio of the specific point, which is decided by the color ratio measurement location determining part 9b from the fluorescence color observation image composed of two monochrome images, displays and superimposes the measured value on the screen of monitor.

[0030]

Description of an effect will be made referring to the fluorescence imaging device 51 comprised as mentioned above. The fluorescence image transmitted to the camera 3 through eyepiece part 2b of said endoscope 2 is reproduced by CCD16 and CCD17 and converted into an electrical signal photoelectrically. The electrical signals of the different monochromatic fluorescence images generated from said CCD16 and CCD17 are sent to the image processing unit 4a and the image processing unit generates a fluorescence color image signal. In order to facilitate the physician's visual inspection and determination of the existence of a lesion and its condition easily, the fluorescence color image signals in the green region are displayed with a cyan video signal and the red region is displayed with a red video signal. These two colors are processed and the color mixture of the fluorescence color observation image is displayed on the screen of monitor 5.

[0031]

While observing the color tone of fluorescence observation image 5a displayed on the monitor 5, the physician clicks the cursor 5c at a point where the physician is uncertain whether or not an area is normal or a lesion, for example. Then, a location-determining signal is transmitted to the color ratio measurement location determining part 9b for identifying the clicked location.

[0032]

The color ratio measurement location determining part 9b specifies where the observation point of the fluorescence color observation image is located on the monitor 5 by judging from the location information. And, the location information determined by the color ratio measurement location determining part 9b is transmitted to the ratio measurement part 9a. Then, this ratio measurement part 9a calculates the numerical ratio of the intensify of the monochrome images in the area which corresponds to the location information specified by the color ratio measurement location determining part 9b, and displays this numerical value 9c on the screen of monitor 5 which is displaying the fluorescence color observation image 5a. By doing so, the physician can obtain a numerical value related to the

color tone of the selected point where there was uncertainty as to whether or not the area was normal.

[0033]

Thus, in this embodiment, the numerical value which indicates the color ratio of the observed location of the fluorescence color observation image is displayed while the fluorescence color observation image is displayed on the screen of the monitor at the same time. The physician can recognize the existence of and/or condition of a lesion since the color tone of the fluorescence color observation image can be determined objectively by means of the numerical value. Other functions and effects are the same as the first embodiment mentioned above.

[0034]

In the unexamined-Japanese Patent No. S63-122421 gazette, for example, it discloses that a visible-light image and a fluorescence image can be displayed on the same screen simultaneously and the endoscope device which can identify the foci of the diseased part easily and reliably.

[0035]

However, when performing the comparison observation of a white-light image and a fluorescence image with the endoscope device disclosed in this unexamined-Japanese Patent No. S63-122421 gazette, a fluorescence image and a white-light image are displayed on the screen of monitor in an identical size. There was a problem that it was difficult to identify slight differences in color tone on a fluorescence image because each of the two images is smaller than if only one image were displayed on the monitor.

[0036]

There was another problem when two image sizes were displayed at the same size because the visibility of the fluorescence image was made worse by the

white-light image being much brighter. The color tone of a fluorescence image is generally darker compared to the tone of a white-light image.

Furthermore, when a fluorescence image and a white-light image were displayed simultaneously, there was also a problem of having less time to record the fluorescence image, which resulted in the image being darker.

[0037]

A fluorescence imaging device which can display two images and make observations easily was desired. To accomplish this, the image being observed is displayed at a large size on the screen of monitor; A second image for comparison and identification purpose is displayed as a smaller sub-image. Also, it is desirable to make a fluorescence imaging device which can record a still image from the live display while switching from fluorescence observation to white-light observation. By automatically displaying the still image in conjunction with the live image after switching, extra operations are eliminated and the diagnostic ability of the system is improved.

[0038]

FIG. 6 illustrates the components of the fluorescence imaging device which displays a fluorescence image and a white-light image simultaneously for observation.

As shown in the illustration, a fluorescence imaging device 55 of this embodiment mainly comprises:

a light source 60 which emits excitation light and white-light; an endoscope 70 which extracts and transmits a fluorescence image produced by irradiating the target site inside the body with excitation light from the light source 60 and/or a white-light image produced by irradiating with white-light to the outside of the living body; a camera 80 contains an image detecting device for fluorescence and white-light image which converts a fluorescence image and or a white-light image obtained by the endoscope 70 into electrical signals; for detecting fluorescence image, a fluorescence image processing unit 91 to generate a

fluorescence color image signal by processing the electrical signal relating to the fluorescence image transmitted from the camera 80; for detecting reflected images, a white-light image processing unit 92 to generate a white-light color image signal by processing the electrical signal relating to the white-light image transmitted from the camera 80; an image saving unit 93 which saves a still image of the white-light color image and/or the fluorescence image on monitor 95 output by the fluorescence image processing unit 91; a display position selection unit 94 which superimposes and decides the display location of the fluorescence color image and the white-light color image; display means such as CRT monitor 95 which display signal output from the display position selection unit 94; a switching part 96 which allows the selection and switches between a condition of the fluorescence observation and white-light observation.

[0039]

A light source 60 having: an excitation lamp 61 which emits the excitation light for exciting the fluorescence; a white-light lamp 62 which emits a white-light to obtain a white-light image; a mirror 63 which guides a white light to light guide 71; a movable mirror 64 which selectively guides the excitation light or the white light to the light guide 71; a driver 65 which drives the movable mirror 64.

[0040]

A camera 80 is connected and detached freely to the eyepiece part 72 of endoscope 70. The camera 80 having: a movable mirror 84 which guides the fluorescence image or the fluorescence white-light image entered from an endoscope 70 selectively to CCD 81 for transducing fluorescence image and CCD 82 for transducing fluorescence image and CCD 83 for transducing white-light image; a drive 85 which runs the movable mirror 84; a dichroic mirror 86 which divides the fluorescence image transmitted through the movable mirror 84 into two optical paths; a mirror 87 which reflects the fluorescence image passing through the dichroic mirror 86; a first band-path filter 88 which transmits wavelength band λ_1 to detect fluorescence; a second band path filter 89 which

transmits wavelength band λ_2 to detect fluorescence; a first image intensifier 90a for amplifying a fluorescence image which has passed through the first band-pass filter 88; a second image intensifier 90b for amplifying a fluorescence image which has passed through the second band-pass filter 89.

In the CCD 81 for transducing the fluorescence image, the output image of the first image intensifier 90a is recorded. In the CCD 82 for transducing fluorescence image, the output image of the second image intensifier 90b is recorded.

[0041]

In addition, the angle of the movable mirror 64 and the movable mirror 84 are controlled by the switching part 96 through the driver 65 and the driver 85.

[0042]

Description will be made on the operation of the fluorescence imaging device 55 thus configured.

For example, when mainly observing the fluorescence color observation image, the excitation lamp 61 in the light source 60 emits the excitation light λ_0 .

At this time, the movable mirror 64 is arranged at the angle for navigating the excitation light λ_0 to the light guide 71 by controlling the switching part 96 through the driver 65. The target site in a living body is irradiated when the excitation light λ_0 is guided into the light guide 71 of the endoscope 70 and is transmitted to the 74 which is the tip of insertion part 73 through inside of endoscope 70.

[0043]

The fluorescence image of the target site resulting from the excitation light is transmitted to the eyepiece part 72 on the operator side through the image guide 75 of the endoscope 70 and then irradiated into the camera 80. The fluorescence image entered in the camera 80 is reflected by the movable mirror 84 controlled by the switching part 96 through the driver 85 and the fluorescence

image is divided into two optical paths after transmitted through or reflected by the dichroic mirror 86. The light which is reflected by the dichroic mirror 86 and the light which is reflected by the mirror 87 after passing through the dichroic mirror 86 are both transmitted to the first band pass filter 88 and the second band pass filter 89.

[0044]

After the fluorescence image with the wavelength λ_1 band which is transmitted by the first band pass filter 88 is amplified by the first image intensifier 90a, CCD 81 captures and photoelectrically converts it into an electrical signal. After the fluorescence image with the wavelength λ_2 which is transmitted by the second band pass filter 89 is amplified by the second image intensifier 90b, CCD 82 captures and photoelectrically converts it into an electrical signal.

[0045]

The electrical signal of the fluorescence image generated from CCD 81 and CCD 82 are output to the fluorescence image processing unit 91. The fluorescence image processing unit 91 generates a fluorescence color observation image signal after processing the electrical signals of the fluorescence image having two different wavelength bands. The fluorescence color observation image which is output from the fluorescence image processing unit 91 can be saved as the specific still picture by means of the image saving unit 93.

[0046]

Furthermore, the fluorescence color observation image passed the image saving unit 93 and then sent to the display position selection unit 94. The display position selection unit 94 allows a user to select the location for displaying the fluorescence image on the monitor 95, the user can choose between the larger first display area and a smaller second display area. In this example the first display area has been chosen to display the fluorescence image.

[0047]

The white light generated by the white-light lamp 62 is reflected by mirror 63 and then it is reflected by the movable mirror 64, which is angled to guide the white light to light guide 71 controlled by the switching part 96, to the light guide 71. The white light guided to the light guide 71 transmitted to 74 which is a tip of insertion part 73 through the inside of endoscope 70 is irradiated to the target site of the living body.

[0048]

The white-light image which is generated by reflected light from the target area is transmitted to the eyepiece part 72 through the image guide 75 of endoscope 70 and enters in camera 80. The movable mirror 84 controlled by the switching part 96 through the driver 85 is moved to the position where the optical path between the eyepiece 72 of endoscope 70 and CCD 83 is not blocked.

The white-light image input into the camera 80 is photoelectrically converted into an electrical signal by CCD 83.

[0049]

The electrical signal of the white-light image obtained by CCD 83 is outputted to the white-light image processing unit 92. The white-light image processing unit 92 which has input of this electrical signal generates white-light color image signal. In addition, the white-light color observation image output by the white-light image processing unit 92 can be saved as a specific still picture image via the image saving unit 93.

[0050]

Furthermore, the white-light color observation image input to the image saving unit 93 is also transmitted to the display position selection unit 94. The display position selection unit 94 allows a user to choose the display location on the screen of monitor 95. The user can select display of the image in either the

larger first display area or the smaller second display area. In this example the white-light image is selected to display in the second area.

[0051]

The switching operation which switches between a fluorescence color observation image, a white-light color observation image, and a stored image is performed by the switching part 96 at intervals of 1/30 or 1/60 seconds.

[0052]

When switching observation conditions between fluorescence and white light, the position of the movable mirror 84 is monitored by the switching part 96 through the driver 85. When switching from white-light observation to fluorescence observation, the switching part 96 first operates the movable mirror 64 through the driver 65 and sets up the excitation lamp 61 to be guided to the light guide 71. Then, the movable mirror 84 through the driver 85 is moved to guide an endoscope observation image to the image intensifiers 90a and 90b.

[0053]

On the other hand, when switching observation condition from fluorescence to white light, the switching part 96 first operates the movable mirror 84 through the driver 85 and sets up the movable mirror 64 through the driver 65.

Monitoring the position of the movable mirror 84 and controlling the sequence of the driver operation prevents damage to the first and second image intensifiers by eliminating the possibility of a large quantity of light from the white-light lamp 62 entering into the image intensifiers 90a and 90b.

[0054]

When mainly observing a white-light color image, the user can select the white-light color image to be displayed in the first display area and the fluorescence color image to be displayed on the second display area by selecting by the display position selection unit 94.

[0055]

In this embodiment, the display area of a fluorescence color observation image and white-light color observation image can be interchanged selectively.

The image of main interest is displayed in a large size in the first area and a relatively small image for comparison is displayed in the second area. In this way a large view of the image of interest is provided, and at the same time a comparison image is also provided.

[0056]

There is the problem that a fluorescence color observation image was disturbed by a white-light image being much brighter during observation of the fluorescence color observation image. However, by making the white-light color observation image displayed in a small size, the diagnostic ability is improved.

[0057]

The problem, which is caused when displaying and observing both the white color observation image and fluorescence color observation image on the same screen, is solved by the performance mentioned above and the operation and diagnostic ability is improved.

[0058]

In this embodiment, the fluorescence imaging device is described which simultaneously displays live images of a fluorescence color observation image and a white-light color observation image. A similar improvement in diagnosis can be obtained by a fluorescence imaging device which displays a live image of either fluorescence color observation image or white-light color observation image in the first area and a still picture image recorded in memory in the second area.

[0059]

A modification of the above mentioned embodiment is to be able to adjust brightness of the white-light color observation image in the second area (in this case decrease the brightness) when the fluorescence color observation image is the main observation image is displayed in the first area. In this way, the fluorescence and white-light color observation images can be viewed simultaneously and diagnostic capability improves.

[0060]

FIG. 7 illustrates the components of fluorescence imaging device which incorporates switching between fluorescence and white light observation as well as simultaneous display of the live image and a stored image captured when switching between white light and fluorescence observation. Since the components of this embodiment are basically the same as the fluorescence imaging device described as FIG. 6, the same symbols will be utilized for the same parts and the explanation of those will be omitted and only the differences will be described.

[0061]

As shown in the illustration, the fluorescence imaging device (56) of this embodiment comprises: a light source 60 which emits excitation light and white light; endoscope 70 which extracts and transmits a fluorescence image, produced by irradiating the target site inside the body with excitation light from the light source 60, and/or a white-light image, produced by irradiating with white light, to the outside of the living body; a camera 80 contains an image detecting device for fluorescence and white-light images which converts a fluorescence image and or a white-light images obtained by the endoscope 70 into electrical signals; a fluorescence image processing unit 91 to generate a fluorescence color image signal by processing the electrical signal relating to the fluorescence image transmitted from the camera 80; a white-light image processing unit 92 to generate a white-light color image signal by processing the electrical signal

relating to the white-light image transmitted from the camera 80; for saving a still picture, an image saving unit 93 which saves a still picture image of fluorescence color observation and white-light color observation; a display position selection unit 94 which superimposes the fluorescence color observation image and the white-light color observation image and decides the display location of the fluorescence color observation image and the white-light color observation image; a monitor 95 which displays output signal from the display position selection unit 94; a transfer switch 97 which switches between the conditions of the fluorescence observation and white-light observation; timing controller 98 which controls timing of operations of source light 60, camera 80, and image saving unit 93 after receiving signals from the switching part 97.

[0062]

First, the switching operation from white-light observation to fluorescence observation is explained. The white-light color image processed by white-light image processing unit 92 is passed onto the image saving unit 93, and then the white-light color image is displayed in the relatively larger first display area of the two display areas on monitor 95 selected by the display position selection unit 94. In this condition, the fluorescence observation condition is selected by the transfer switch 97. The signal transmitted from the transfer switch 97 to select fluorescence observation condition is sent to the timing controller 98.

[0063]

Timing controller 98 sends the signal to image saving unit 93 and the image saving unit 93 automatically stores the white-light color observation image currently displayed in the first display area as a still-picture image when the switching signal is inputted. Then, after the movable mirror 64 through the driver 65 is arranged to guide the excitation lamp 61 to the light guide 71, the movable mirror 84 through driver 85 is arranged to guide the fluorescence image by the endoscope to the image intensifiers 90a and 90b.

[0064]

The fluorescence image amplified by the first and second image intensifiers 90a and 90b as mentioned above is photoelectrically converted into an electrical signal by CCD 81 and CCD 82 and output to the fluorescence image processing unit 91. The fluorescence image processing unit 91 numerically processes the electrical signal of fluorescence image of two wavelength bands and generates the fluorescence color observation image signal. This fluorescence color observation image is transmitted to the display position selection unit 94 through the image saving unit 93.

[0065]

The display position selection unit 94 displays the still picture image of white-light color image stored in the image saving unit 93 in the relatively small second display area of the two image display areas on monitor 95 and displays the fluorescence color observation image in the relatively large first display area.

[0066]

When observation condition is switched from fluorescence to white light, the operation order of the movable mirror 64 and the movable mirror 84 is reversed. And also the still picture image of fluorescence observation image is displayed in the relatively small second display area and white-light color observation image is displayed in the relatively large first display area.

[0067]

In this embodiment, an observation image which is displayed at the time of switching operation between fluorescence and white light is automatically saved as a still picture image and is displayed in the relatively smaller second display area on the monitor screen. A live image after switching operation is displayed in the relatively larger first display area. By comparing two images, diagnosis can be performed.

By this, complicated operations such as a storing image before switching and the still-picture image that is already in memory to be recalled after image switching are omitted and therefore the operation ability is greatly improved. Other effects are the same as the above-mentioned embodiment.

[0068]

In this section, a modification of the embodiment above is explained. It is common that several endoscope still-picture images are recorded during the endoscope observation. To accomplish this, the endoscope still picture image using the image saving unit 93 is recorded on external image recording devices by an external image storing operation (release operation) which is not illustrated.

[0069]

In order to switch the observation mode, the transfer switch 97 is operated. When the signal is sent to the timing controller 98 from the transfer switch 97, the last still picture image, which is recorded into the image saving unit 93 during the endoscope observation before switching operation, is transmitted to the display position selection unit 94 from the timing controller 98. And then, the positions of the movable mirror 64 and 84 via the driver 65 and 85 are controlled by the same procedure described above.

[0070]

By this, the display position selection unit 94 displays the still picture image transmitted from image saving unit 93 on the relatively smaller second display area on the monitor 95 and displays a live image in the relatively larger first display area after switching the observation view.

[0071]

In this embodiment, the physician can inspect and determine the existence of a lesion and its condition more accurately by comparing the image which was

saved intentionally displayed in the second display area on the monitor at the time of switching observation and a live image after the switching operation. Other effects are the same as the above-mentioned embodiment.

[0072]

FIG. 8 illustrates another components of the fluorescence imaging device which switches and observes between fluorescence image and white-light image. Since the components of the second embodiment are basically the same as the first embodiment, the same symbols will be utilized for the same parts and the explanation of those will be omitted. Only the difference will be described.

[0073]

As shown in the illustration, the fluorescence imaging device 57 of this embodiment mainly comprises: a light source 60 which emits excitation light and white light; an endoscope 70 which extracts and transmits a fluorescence image, produced by irradiating the target site inside the body with excitation light from the light source 60, and/or a white-light image, produced by irradiating with white light, to the outside of the living body; a camera 80 contains an image detecting device for fluorescence and white-light image which converts a fluorescence image and or a white-light image obtained by the endoscope 70 into electrical signals; a fluorescence image processing unit 91 to generate a fluorescence color image signal by processing the electrical signal relating to the fluorescence image transmitted from the camera 80; a white-light image processing unit 92 to generate a white-light color image signal by processing the electrical signal relating to the white-light image transmitted from the camera 80; an image saving unit 93 which saves a still picture image of fluorescence color observation and/or white-light color observation; a display position selection unit 94 which superimposes fluorescence color observation image and white-light color observation image and decides the display location of the fluorescence color observation image and the white-light color observation image; monitor 95 which displays signal output from the display position selection unit 94; a freezing

switch 99 which captures still picture image of an image during observation; timing controller 98 which controls timing of operations of source light 60, camera 80, and image saving unit 93 after receiving signals from the freezing switch 99.

[0074]

Description will be made on the operation of the fluorescence imaging device 57 comprised as mentioned above.

First, an endoscope 70 is inserted in the living body and screening examination is performed under white-light observation. The freezing switch 99 is operated at the area in where a disease may exist, and then, a signal from the freezing switch 99 is sent to the timing controller 98.

[0075]

A signal from the above mentioned timing controller is sent to the image saving unit 93 first and a white-light color observation image is stored as a still picture image. The movable mirror 64 is operated through the driver 65 and allows the excitation lamp 61 to be guided to the light guide 71. And then, the movable mirror 84 through the driver 85 is arranged to light guide the fluorescence image from endoscope observation is guided to the first and second image intensifiers 90a and 90b.

[0076]

The fluorescence image amplified by the first and second image intensifiers 90a and 90b as mentioned above is photoelectrically converted into an electrical signal by CCD 81 and CCD 82 and is output to the fluorescence image processing unit 91. The fluorescence image processing unit 91 numerically processes the electrical signal of the fluorescence image of two wavelength bands and generates the fluorescence color observation image signal. This fluorescence color observation image generated by the fluorescence image processing unit 91 is saved into the image saving unit 93.

[0077]

The white-light and fluorescence color observation images stored into the above-mentioned image saving unit 93 are sent to the display position selection unit 94. The display position selection unit 94 displays the still picture image of white-light color image stored in the image saving unit 93 in the relatively smaller second display area of the two image display areas on monitor 95 and displays the fluorescence color observation image in the relatively larger first display area. There is no problem with switching this display position as the user's preference.

[0078]

By operating the freezing switch 99 again, the white-light color observation image can be observed as a live image while displaying the fluorescence color observation image as a still picture image.

[0079]

Thus, in this embodiment, when screening using white light observation is performed, diagnosis can be made easier by obtaining still picture image of white light and fluorescence color observation images through freezing operation to the area where it is difficult to distinguish an existence of a disease. Other functions and effects are the same as the embodiment mentioned above.

[0080]

This invention is not limited only to the embodiment described above, and it is possible to implement various modifications in the range which does not deviate from the substance of this invention.

[0081]

[Additional Remark]

According to the embodiment of this invention as mentioned above, the following components can be obtained.

[0082]

(1) The fluorescence imaging device having:

a light source for irradiating light having specified wavelengths to living tissue; image detecting means for picking up a plurality of different band widths among fluorescence obtained during excitation of said living tissue with light from said light source; image forming means for forming a fluorescence color image for identifying a lesion area from a plurality of different monochromatic images obtained with said image detecting means; and display means for displaying the fluorescence color image signals generated from the image forming means as a color observation image;

said fluorescence imaging device comprising:

color index generation means for generating a color index comprising at least two different specific colors among all colors obtainable from said color observation image; and superimposing means for superimposing said color index on said color observation image displayed on said display means.

[0083]

(2) The above-mentioned color index generation means is the fluorescence imaging device in additional remark 1 to generate color index by changing color ratio of several monochrome images obtained by the image detecting means mentioned above.

[0084]

(3) The above-mentioned color index is the fluorescence imaging device of additional remark 2 which comprised by containing a red color and a cyan color.

[0085]

(4) The fluorescence imaging device having:

a light source for irradiating light having specified wavelength to living tissue; image detecting means for picking up a plurality of different band widths among fluorescence obtained during excitation of said living tissue with light from said

light source; image forming means for forming a fluorescence color image for identifying a lesion area from a plurality of different monochromatic images obtained with said image detecting means; and display means for displaying the fluorescence color image signals generated from the image forming means as a color observation image;

The said fluorescence imaging device comprising:

analysis means to indicate numerical value of composite ratio of several monochrome images of color observation image obtained by the said image detecting means; the measurement location designation means to specify the analyzing part in the numerical value of monochrome composite ratio from the said color observation images.

[0086]

(5) The fluorescence imaging device having:

fluorescence detecting means to record several different wavelength bands among fluorescence obtained from exciting living tissue by irradiating specified light; fluorescence observation image generating means to generate fluorescence observation image from the image obtained by the said fluorescence detecting means; reflected-light detecting means to record reflected light from living tissue by irradiating light which has several wavelength to living tissue; reflected-light image observation generating means to generate a signal of reflected-light observation image which produces reflected-light observation image obtained from the said reflected-light detecting means; image selection switching means to selectively switch a image display in each image display area provided with display means to display the said fluorescence observation image and reflected-light observation image simultaneously on the said display means having two different display areas.

(6) The fluorescence imaging device mentioned in additional remark 5 displays one of the images by the said display means is a live image and another is a still picture image.

[0087]

(7) The fluorescence imaging device having;

fluorescence detecting means to record several different wavelength bands among fluorescence obtained from exciting living tissue by irradiating specified light; fluorescence observation image generating means to generate fluorescence observation image from the image obtained by the said fluorescence detecting means; reflected-light detecting means to record reflected light from living tissue by irradiating light which has several wavelength to living tissue; switching means to select one live image of either fluorescence observation image or reflected-light observation image by having the reflected-light image observation generating means to generate reflected-light observation image signals which produces reflected-light observation image obtained from the said reflected-light detecting means; still-picture image saving means to obtain a still picture image of fluorescence observation image or reflected-light observation image at the time of the said switching means; display means to display live image of the fluorescence image, the reflected-light image, and still image differ from live image of fluorescence and reflected-light saved by the said still picture image saving means.

[0088]

(8) The fluorescence imaging device mentioned in additional remark 7 has the said display means which has two display areas and each display area displays different image.

[0089]

[EFFECT OF THE INVENTION]

According to this invention described as above, the fluorescence imaging device can provide the physician the ability to objectively identify a subtle variation in the tones of a fluorescence image to distinguish the presence of lesion and analyze the conditions of the lesion easily.

[BRIEF DESCRIPTION OF ILLUSTRATIONS]

[FIG. 1]

Fig. 1 or Fig.4 regarding to the first embodiment of this invention. Fig. 1 illustrates the summarized component of a fluorescence imaging device.

[FIG. 2]

The spectrum diagram of fluorescence emitted from normal tissue and lesion.

[FIG. 3]

The color distribution diagram showing the relationship of the tone of normal area and diseased area.

[FIG. 4]

The illustration showing one example of the component of a color index.

[FIG. 5]

The illustration showing another component of the fluorescence imaging device regarding to the second embodiment of this invention.

[FIG. 6]

The illustration showing the component of the fluorescence imaging device to display and observe a fluorescence image and a white-light image simultaneously.

[FIG. 7]

The illustration showing the component of the fluorescence imaging device which switches and observe the fluorescence image and a white-light image displayed simultaneously.

[FIG. 8]

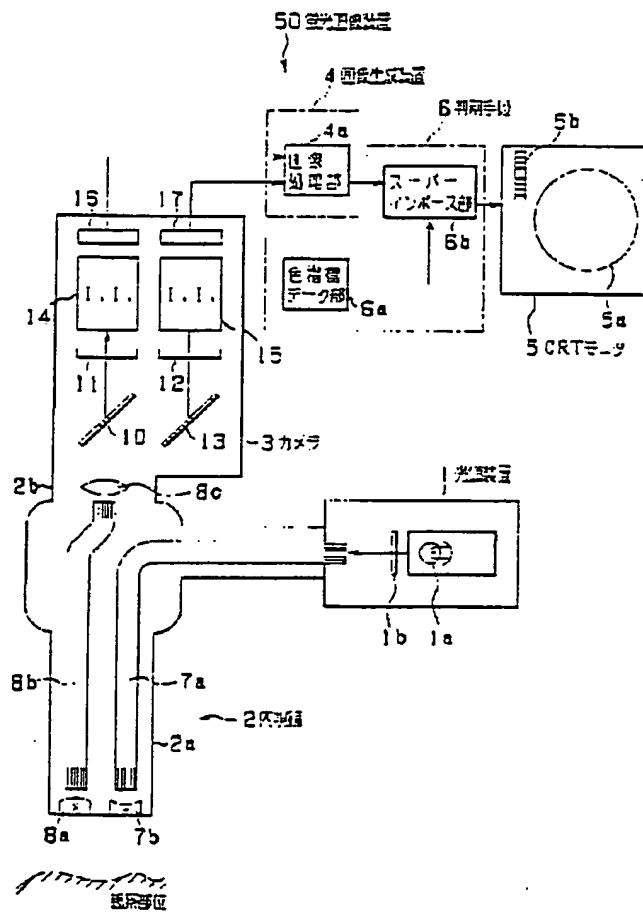
The illustration showing another component of the fluorescence imaging device which switches and observes a fluorescence image and a white-light image.

[EXPLANATION OF ILLUSTRATIONS]

1. light source
2. endoscope
3. camera
4. image generating device
5. monitor
6. identification means
- 6a. color index data part
- 6b. superimposing part
50. fluorescence imaging device

【図 1】

[FIGURE 1]

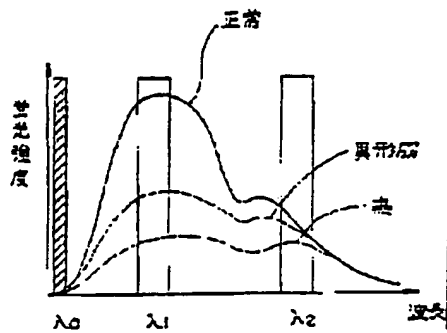


[translation of Japanese text in Figure 1]
(refer to EXPLANATION OF DRAWINGS)

- 4a image processor
item below 8a, 7b observed part

【図 2】

[FIGURE 2]

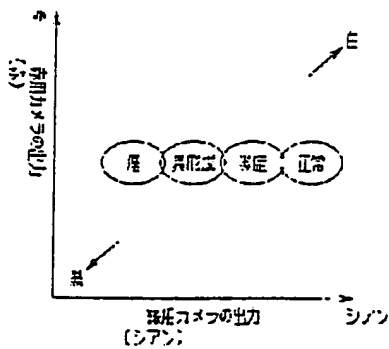


[translation of Japanese text in Figure 2]

vertical axis fluorescent intensity
 horiz. axis wavelength
 top line normal
 middle line dysplasia
 bottom line cancer

【図 3】

[FIGURE 3]

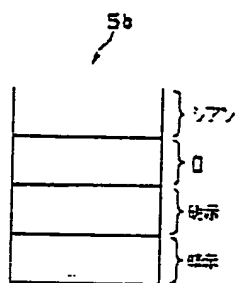


[translation of Japanese text in Figure 3]

vertical axis camera output for red (red)
 horiz. axis end-use [sic] camera output (cyan)
 origin black
 diag. axis whiteness
 circles cancer, dysplasia, inflammation, normal

【図 4】

[FIGURE 4]

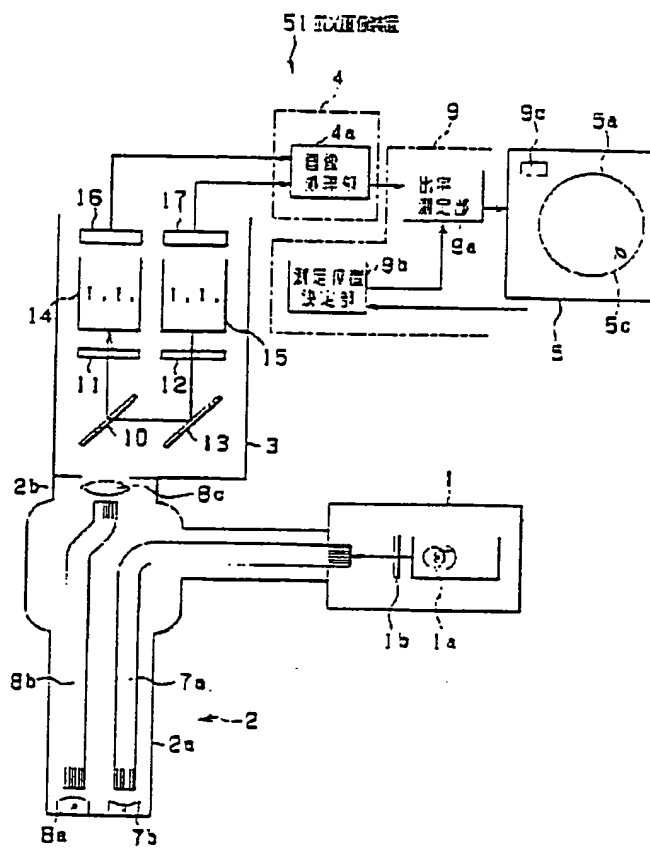


[translation of Japanese text in Figure 4]

top to bottom: cyan, white, bright red, dark red

【図 5】

[FIGURE 5]



[translation of Japanese text in Figure 5]

4a image processor

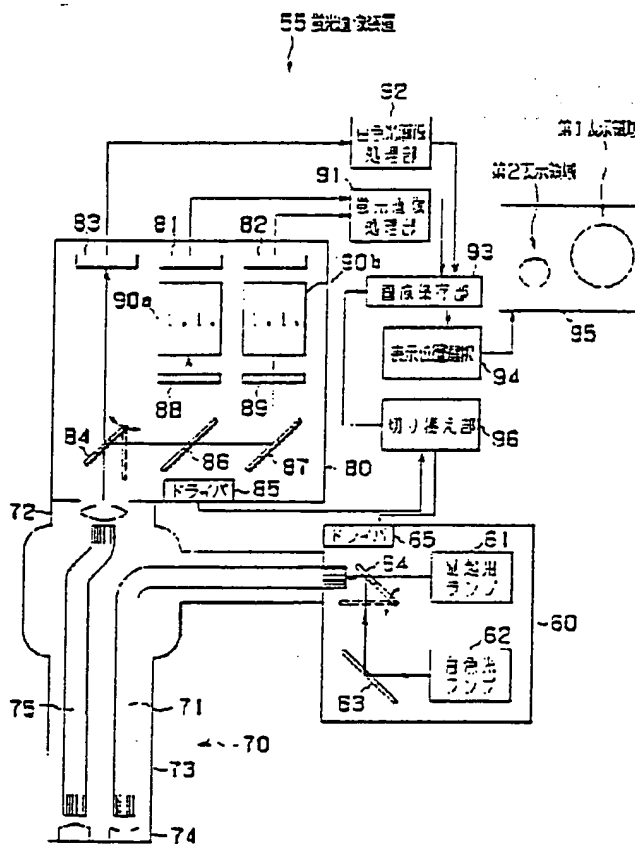
9a ratio measurement part

9b measured position determination part

51 fluorescent image apparatus

【図 6】

[FIGURE 6]



[translation of Japanese text in Figure 6]

55 fluorescent display apparatus

61 excitation lamp

62 white light lamp

65 driver

85 driver

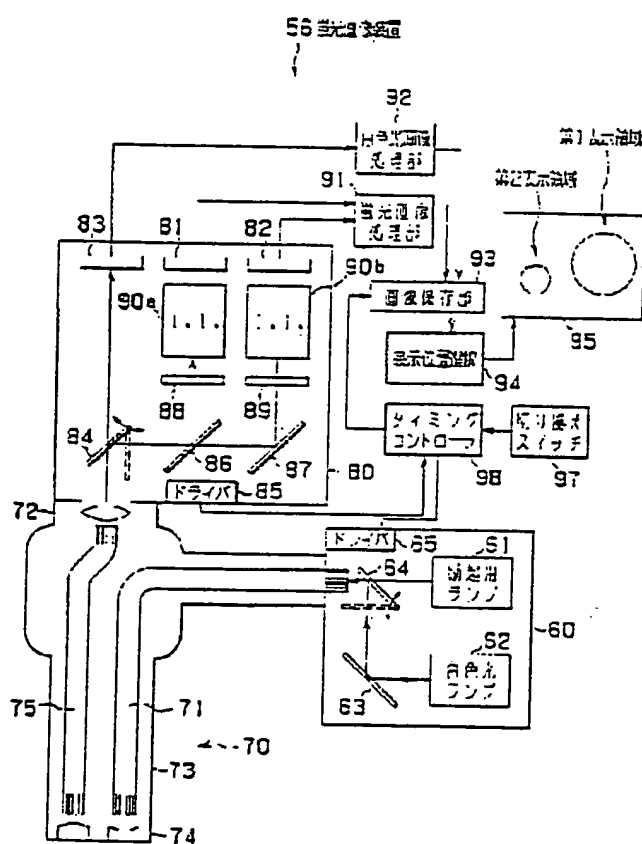
91 fluorescent image processor

92 white image processor

- 93 image saving apparatus
 94 position selector
 95
 big circle 1st display region
 little circle 2nd display region
 96 switching part

【図 7】

[FIGURE 7]



[translation of Japanese text in Figure 7]

- 56 fluorescent display apparatus
 61 excitation lamp
 62 white light lamp
 65 driver
 85 driver

- 【図 8】

Figure 1 is a block diagram of a video cassette recorder (VCR) system. The diagram shows the internal components of the VCR (60) and its connection to a television set (70). The VCR includes a tape transport mechanism (80) with a tape (81) and a tape head (82). It also features a control panel (90) with buttons (91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99) and a display (90a). The VCR is connected to the television via a video cable (71) and a power cable (72). The television set (70) includes a video input (73) and a power input (74).

57 fluorescent display apparatus
61 excitation lamp

62 white light lamp
65 driver
85 driver
91 fluorescent image processor
92 white image processor
93 image saving apparatus
94 position selector
95
 big circle 1st display region
 little circle 2nd display region
96 switching part
98 timing controller
99 freeze switch

MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):

| | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| (19)【発行国】 日本国特許庁 (J P) | (19)[ISSUING COUNTRY] Japanese Patent Office (JP) |
| (12)【公報種別】 公開特許公報 (A) | (12)[LAI] Laid-open (kokai) patent application number (A) |
| (11)【公開番号】 特開平 1 1 - 8 9 7 8 9 | (11)[UNEXAMINED PATENT NUMBER] Unexamined Japanese patent No. 11-89789 |
| (43)【公開日】 平成 1 1 年 (1 9 9 9) 4 月 6 日 | (43)[DATE OF FIRST PUBLICATION] April 6th, Heisei 11 (1999) |
| (54)【発明の名称】 蛍光画像装置 | (54)[TITLE] Fluorescent image apparatus |
| (51)【国際特許分類第 6 版】 A61B 1/00 300 | (51)[IPC] A61B 1/00 300 |
| 【 F I 】 A61B 1/00 300 D | [FI] A61B 1/00 300 D |
| 【審査請求】 未請求 | [EXAMINATION REQUEST] UNREQUESTED |
| 【請求項の数】 1 | [NUMBER OF CLAIMS] 1 |
| 【出願形態】 O L | [Application form] O L |
| 【全頁数】 1 2 | [NUMBER OF PAGES] 12 |
| (21)【出願番号】 特願平 9 - 2 5 8 7 5 8 | (21)[APPLICATION NUMBER] Unexamined Japanese patent 9-258758 |

(22)【出願日】

平成9年(1997)9月24日

(22)[DATE OF FILING]

September 24th, Heisei 9 (1997)

(71)【出願人】

(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]

【識別番号】

000000376

[PATENTEE/ASSIGNEE CODE]

000000376

【氏名又は名称】

オリンパス光学工業株式会社

Olympus Optical K.K.

【住所又は居所】

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

[ADDRESS]

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 上野 仁士

Ueno, Hitoshi

【住所又は居所】

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
オリンパス光学工業株式会社内

[ADDRESS]

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 金子 守

Kaneko, Mamoru

【住所又は居所】

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
オリンパス光学工業株

[ADDRESS]

式会社内

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 道口 信行

Michiguchi, Nobuyuki

【住所又は居所】

[ADDRESS]

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3
番 2 号 オリンパス光学工業株
式会社内

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 平尾 勇実

Hirao, Isami

【住所又は居所】

[ADDRESS]

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3
番 2 号 オリンパス光学工業株
式会社内

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 上杉 武文

Uesugi, Takefumi

【住所又は居所】

[ADDRESS]

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3
番 2 号 オリンパス光学工業株
式会社内

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 小澤 剛志

Ozawa, Takeshi

【住所又は居所】**[ADDRESS]**

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3
番 2 号 オリンパス光学工業株
式会社内

(72) 【発明者】**(72)[INVENTOR]**

【氏名】 竹端 栄

Takebata, Sakae

【住所又は居所】**[ADDRESS]**

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3
番 2 号 オリンパス光学工業株
式会社内

(72) 【発明者】**(72)[INVENTOR]**

【氏名】 今泉 克一

Imaizumi, Koichi

【住所又は居所】**[ADDRESS]**

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3
番 2 号 オリンパス光学工業株
式会社内

(72) 【発明者】**(72)[INVENTOR]**

【氏名】 古源 安一

Furuhara, Yasuichi

【住所又は居所】**[ADDRESS]**

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3
番 2 号 オリンパス光学工業株
式会社内

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 富岡 誠

Tomioka, Makoto

【住所又は居所】

[ADDRESS]

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3
番 2 号 オリンパス光学工業株
式会社内

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 平田 唯史

Hirata, Tadashi

【住所又は居所】

[ADDRESS]

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3
番 2 号 オリンパス光学工業株
式会社内

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 河内 昌宏

Kawachi, Masahiro

【住所又は居所】

[ADDRESS]

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3
番 2 号 オリンパス光学工業株
式会社内

(74)【代理人】

(74)[PATENT ATTORNEY]

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進 Ito, Susumu

(57) 【要約】

(57)[SUMMARY]

【課題】

蛍光画像の微妙な色合いの変化を客観的に判別して、術者が病変の存在や病変の状態の判別を容易にする蛍光画像装置を提供すること。

[SUBJECT]

A variation of the delicate tint of a fluorescent image is distinguished objectively.

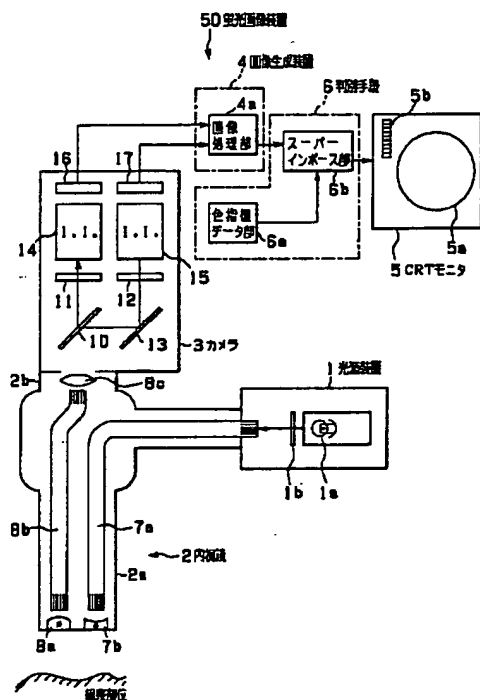
Offer the fluorescent image apparatus with which an operator can determine existing of a disease, or the condition of a disease simple.

【解決手段】

蛍光画像装置を、励起光を発生させるランプ 1 a を備えた光源装置 1 と、励起光による蛍光像を検出して生体外に伝達する内視鏡 2 と、蛍光像を撮像して電気信号に変換するカメラ 3 と、電気信号を処理して蛍光カラー画像信号を生成する画像生成装置 4 と、蛍光カラー画像信号を表示するモニタ 5 と、モニタ画面上に表示される蛍光カラー観察画像 5 a の色調により病変部の存在や病変部の状態を判別する色合い判断スケール 5 b のデータを生成するための色指標データ部 6 a 及びこの色指標データ部 6 a によって生成された色合い判断スケール 5 b の信号データを蛍光カラー観察画像に重ね合わせるスーパーインポーズ部 6 b とを備えた判別手段 6 とで構成している。

[SOLUTION]

For the fluorescent image apparatus, the light source device 1 provided with lamp 1a which generates excitation light, the endoscope 2 which the fluorescent image by excitation light is detected and is transmitted to an external, the camera 3 which a fluorescent image is recorded and performs a conversion to an electrical signal, the image generation apparatus 4 which processes an electrical signal and generates a fluorescent colour image signal, the monitor 5 which displays a fluorescent colour image signal, the colour tone of fluorescent colour observation image 5a displayed on a monitor screen superimposition part 6b which superimposes the signal data of tint judgement scale 5b generated by colour index data part 6a for generating the data of tint judgement scale 5b which distinguishes existing of a disease part, and condition of a disease part, and this colour index data part 6a on top of the fluorescent colour observation image It is made from discrimination means 6 provided with these



[translation of Japanese text in Figure 1]
(refer to EXPLANATION OF DRAWINGS)

4a image processor

item below 8a, 7b observed part

【特許請求の範囲】

[CLAIMS]

【請求項 1】

生体組織に特定の照明光を照射する光源装置と、
前記生体組織を前記照明光により励起して得られる蛍光から、複数の異なる波長帯域の蛍光像を撮像する撮像装置と、
この撮像装置によって得た複数

[CLAIM 1]

A light source device which irradiates a specific illumination light to an organism tissue, the image recording apparatus which records the fluorescent image of several wavelength band from the fluorescent from which excite the above-mentioned organism tissue by the above-mentioned illumination light, and are

の異なる単色画像より、病変部であるか否かを判別するための蛍光カラー画像信号を生成する画像生成装置と、

この画像生成装置で生成された蛍光カラー画像信号をカラー観察画像として表示する表示装置とを備えた蛍光画像装置において、

前記カラー観察画像で得られる全ての色調のうち、少なくとも2つ以上の異なる色によって構成される色指標を生成する色指標生成手段と、

前記表示装置に表示されたカラー観察画像に、前記色指標を重ね合わせるスーパーインポーズ手段と、

を備えたことを特徴とする蛍光画像装置。

obtained are different, the image generation apparatus which generates the fluorescent colour image signal for distinguishing whether it is a disease part from several monochromatic images obtained from this image recording apparatus are different, it is related with the fluorescent image apparatus provided with the display device which displays the fluorescent colour image signal generated with this image generation apparatus as a colour observation image.

Wherein, inside of all the colour tones obtained by the above-mentioned colour observation images, colour index generation means to generate the colour index comprised by the colour from which more than two are different at least, superimposition means which superimposes the above-mentioned colour index on top of the colour observation image displayed by the above-mentioned display device, these were equipped.

The fluorescent image apparatus characterized by the above-mentioned.

【発明の詳細な説明】

[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]

【0001】

[0001]

【発明の属する技術分野】

本発明は、励起光を生体組織の観察対象部位へ照射して、この励起光による蛍光像を得る蛍光画像装置に関する。

[TECHNICAL FIELD]

This invention irradiates excitation light to the part for an observation of an organism tissue.

It is related with the fluorescent image apparatus which obtains the fluorescent image by this excitation light.

【 0 0 0 2 】

[0002]

【従来の技術】

近年、生体組織の観察対象部位へ励起光を照射し、この励起光によって生体組織から直接発生する自家蛍光や、予め生体へ注入しておいた薬物の蛍光を2次元画像として検出し、その蛍光像から生体組織の変性、癌等の種類や浸潤範囲などの疾患状態を診断する技術が用いられつつあり、この蛍光観察を行うための蛍光画像装置が開発されている。

[PRIOR ART]

In recent years, excitation lights are irradiated to the part for an observation of an organism tissue.

These excitation lights detect from an organism tissue, the self-fluorescence generated directly and the fluorescence of the medicine beforehand injected into the organism as a two-dimensional image.

The technique whereby the permeated illness condition, such as the modification of an organism tissue and varieties of cancer, is diagnosed from that fluorescent image is used.

The fluorescent image apparatus for performing this fluorescent observation is developed.

【 0 0 0 3 】

[0003]

自家蛍光においては、生体組織に励起光を照射すると、その励起光より長い波長の蛍光が発生する。生体における蛍光物質としては、例えばコラーゲン、NADH (ニコチンアミドアデニンヌクンオチド)、FMN (フラビンモノヌクレオチド)、ビリジンヌクレオチド等がある。最近では、このような蛍光を発生する生体内因物質と疾患との相互関係が明確になりつつあり、これらの蛍光により癌等の診断が可能である。

In a self-fluorescence, if excitation lights are irradiated to an organism tissue, the fluorescence of a wavelength longer than those excitation light will occur.

As the fluorescent material in the organism, for example, there is collagen, NADH (nicotinamide adenine ?nukunochido?) and FMN (flavin mononucleotide), ?biridine? nucleotide, etc.

Recently, the interactive relationship of materials in the living body and the illness which generate such a fluorescence is becoming clear, and the diagnosis of cancer etc. is possible by these fluorescents.

【0004】

一方、薬物の蛍光においては、生体内へ注入する蛍光物質としては、HpD（ヘマトポルフィリン）、Photofrin、ALA（ δ -amino levulinic acid）等が用いられる。これらの薬物は癌などへの集積性があり、これを生体内に注入し蛍光を観察することで疾患部位を診断できる。またモノクローナル抗体に蛍光物質を付加させ、抗原抗体反応により病変部に蛍光物質を集積させる方法もある。

【0005】

励起光としては例えばレーザー光、水銀ランプ、メタルハライドランプ等が用いられ、励起光を生体組織へ照射することによって観察対象部位の蛍光像を得る。この励起光による生体組織における微弱な蛍光を検出して2次元の蛍光画像を生成し、観察、診断を行う。

【0006】

このような蛍光を観察する蛍光画像装置においては、一般に生体組織より発生する蛍光から特定波長帯域を抜き出して、演算処理を行って画像化し、診断を行っている。

[0004]

On the other hand, in the fluorescence of a medicine, HpD (hematoporphyrin), Photofrin, ALA((δ)-amino levulinic acid), etc. are used as a fluorescent material injected into in the living body, and these medicines have accumulation property, towards such as cancer.

An illness part can be diagnosed by injecting this in the living body and observing the fluorescence.

Moreover a fluorescent material is added to a monoclonal antibody, and there is also a method of making the disease part accumulate the fluorescent material by the antigen antibody reaction.

[0005]

As excitation light, for example, a laser light, a mercury lamp, a metal halide lamp, etc. are used.

The fluorescent image of the part for an observation is obtained by irradiating excitation light to an organism tissue.

The weak fluorescence in the organism tissue by this excitation light is detected, and a two-dimensional fluorescent image is generated, observation and diagnosis are performed.

[0006]

In the fluorescent image apparatus which observes such a fluorescence, the fluorescent from specific wavelength band generally generated from an organism tissue is extracted. It is processed numerically and made into an image, and diagnosing is carried out.

【0007】

例えば、特開平6-54792号公報には組織の自家蛍光の強度を利用して、体内の異常組織の領域を検出し識別することを可能にする撮像装置が開示されている。この撮像装置では、蛍光画像によって正常組織、炎症、異形性、早期癌等を識別する場合、モニター上に表示される蛍光画像の微妙な色合いの変化を基にして病変の存在や病変の状態を判別する。

[0007]

For example, strength of the self-fluorescence of a tissue is utilized in the unexamined-Japanese-patent-No. 6-54792 gazette.

The image recording apparatus which enables it to detect and perform the identification of the area of an abnormal structure in the body is disclosed.

In this image recording apparatus, when performing the identification of a normal tissue, inflammation, the heteromorphism, the early cancer, etc. by the fluorescent image, existing of a disease and condition of a disease are distinguished on the basis of the variation of the delicate tint of the fluorescent image displayed on a monitor.

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記特開平6-54792号公報に開示されている撮像装置では蛍光画像の微妙な色合いの変化を術者の主観によって判別していた。このため、術者の間はもとより、病院等の施設によってその判別基準は異なり、判別基準の共通化が困難であった。

[0008]**[PROBLEM ADDRESSED]**

However, in the image recording apparatus currently disclosed by the above-mentioned unexamined-Japanese-patent-No. 6-54792 gazette, the variation of the delicate tint of a fluorescent image was distinguished by the subjectivity of an operator.

For this reason, that discrimination standard changes with facilities of an infirmary etc., and between operators, whereby combining of a discrimination standard was difficult.

【0009】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、蛍光画像の微

[0009]

This invention is formed in consideration of the above-mentioned situation.

妙な色合いの変化を客観的に判別して、術者が病変の存在や病変の状態の判別を容易にする蛍光画像装置を提供することを目的にしている。

A variation of the delicate tint of a fluorescent image is distinguished objectively.

It aims at offering the fluorescent image apparatus with which an operator can determine existing of a disease, or the condition of a disease simple.

【0010】

[0010]

【課題を解決するための手段】

本発明の蛍光画像装置は、生体組織に特定の照明光を照射する光源装置と、前記生体組織を前記照明光により励起して得られる蛍光から、複数の異なる波長帯域の蛍光像を撮像する撮像装置と、この撮像装置によって得た複数の異なる単色画像より、病変部であるか否かを判別するための蛍光カラー画像信号を生成する画像生成装置と、この画像生成装置で生成された蛍光カラー画像信号をカラー観察画像として表示する表示装置とを備えた蛍光画像装置であって、前記カラー観察画像で得られる全ての色調のうち、少なくとも2つ以上の異なる色によって構成される色指標を生成する色指標生成手段と、前記表示装置に表示されたカラー観察画像に、前記色指標を重ね合わせるスーパーインポーズ手段とを備えている。

[SOLUTION OF THE INVENTION]

For the fluorescent image apparatus of this invention, the fluorescent image apparatus provided with the light source device which irradiates a specific illumination light to an organism tissue, the fluorescent from which excites the above-mentioned organism tissue by the above-mentioned illumination light, and is obtained, and the image recording apparatus which records the fluorescent image of the wavelength band where some are different, the image generation apparatus which generates the fluorescent colour image signal for distinguishing whether it is a disease part from the monochromatic image obtained from this image recording apparatus are different, and the display device which displays the fluorescent colour image signal generated with this image generation apparatus as a colour observation image.

Comprising, colour index generation means to generate the colour index comprised by the colour for which more than two are different at least among all the colour tones obtained by the above-mentioned colour observation image, and superimposition means which superimpose

the above-mentioned colour index on top of the colour observation image displayed by the above-mentioned display device provided.

【0011】

この構成によれば、モニタ上に表示されている蛍光カラー観察画像の微妙な色合いを客観的に判別して、病変の存在や範囲など疾患状態の診断を行える。

[0011]

According to this component, the delicate tint of the fluorescent colour observation image currently displayed on the monitor is distinguished objectively.

Existence, the range, etc. of a disease can be diagnosed for the illness condition.

【0012】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1ないし図4は本発明の第1実施形態に係り、図1は蛍光画像装置の概略構成を示す説明図、図2は正常組織及び病変組織から発する蛍光のスペクトル図、図3は蛍光カラー観察画像における正常部位と病変部位との色合いの関係を示す色分布図、図4は色指標の構成の1例を示す図である。

[0012]**[Embodiment]**

Hereafter, the embodiment of this invention is explained with reference to a drawing.

Fig. 1 or 4 concerns the 1st embodiment of this invention.

Fig. 1 is an explanatory drawing showing the schematic component of a fluorescent image apparatus. Fig. 2 is a fluorescent spectrum diagram emitted from normal tissue and lesioned tissue. Fig. 3 is a colour distribution diagram showing the relationship of the tint of the normal part and the disease part in a fluorescent colour observation image. Fig. 4 is a diagram showing 1 example of the component of a colour index.

【0013】

図1に示すように本実施例の蛍光画像装置50は、励起光を発生させる光源であるランプ1aを備えた光源装置1と、この光

[0013]

As shown in Fig. 1, the fluorescent image apparatus 50 of this example is the light source device 1 provided with lamp 1a which generates excitation light and which is a light source, the

源装置 1 からの励起光を導いて生体内の観察部位に照射する一方、この励起光による蛍光像を検出して生体外に伝達する内視鏡 2 と、この内視鏡 2 で得られた蛍光像を撮像して電気信号に変換する撮像装置であるカメラ 3 と、このカメラ 3 から伝送される電気信号を処理して蛍光カラー画像信号を生成する画像処理部 4 a を備えた画像生成装置 4 と、この画像処理部 4 a で生成された蛍光カラー画像信号を表示する表示装置である例えば CRT モニタ（以下モニタとも記載する） 5 と、このモニタ 5 の画面上に表示される蛍光カラー観察画像 5 a の色調により病変部の存在や病変部の状態を判別する後述する色合い判断スケール 5 b のデータを生成するための色指標データ部 6 a 及びこの色指標データ部 6 a によって生成された色合い判断スケール 5 b の信号データを前記画像処理部 4 a により生成された蛍光カラー観察画像に重ね合わせるスーパーインポーズ部 6 b とを備えた判別手段 6 とで主要部が構成されている。

endoscope 2 by which the fluorescent image by this excitation light is detected, and is transmitted outside while the excitation light from this light source device 1 is guided and irradiating to an observation part in the living body, the camera 3 which is the image recording apparatus which the fluorescent image obtained by this endoscope 2 is recorded, and performs a conversion to an electrical signal, image-processing part 4a which processes the electrical signal transmitted from this camera 3, and generates a fluorescent colour image signal The image generation apparatus 4 is provided with these.

For example, it is the display device which displays the fluorescent colour image signal generated by this image-processing part 4a, with the CRT monitor (the monitor is described below) 5.

Colour index data part 6a for generating the data of tint judgement scale 5b which distinguishes existing of a disease part, and condition of a disease part according to the colour tone of fluorescent colour observation image 5a displayed on the screen of this monitor 5 and which is mentioned later, and, superimposition part 6b which superimposes the signal data of tint judgement scale 5b generated by this colour index data part 6a on top of the fluorescent colour observation image generated by above-mentioned image-processing part 4a The principal part consists of discrimination means 6 provided with these parts.

【 0 0 1 4 】

[0014]

なお、前記画像処理部 4 a で生成された蛍光カラー画像信号は、スーパーインポーズ部 6 b を通してモニタ 5 の画面上に蛍光カラー観察画像 5 a として表示され、前記色指標データ部 6 a によって生成された色合い判断スケール 5 b の信号データは前記スーパーインポーズ部 6 b を通してモニタ 5 の画面上に蛍光カラー観察画像 5 a と共にして表示される。

【0015】

前記光源装置 1 は、蛍光を励起するための青色領域の光を発生させるために白色光を発するランプ（例えばメタルハライドランプ、水銀キセノンランプ） 1 a に青色の光を透過する特に 400 nm ~ 450 nm の狭帯域のフィルター 1 b を組み合わせたものである。

【0016】

前記内視鏡 2 は、生体内へ挿入される細長い挿入部 2 a を有し、前記光源装置 1 からの励起光を挿入部先端まで伝達するライトガイド 7 a 及び照明窓 7 b を有する照明光学系と、観察部位の蛍光像を手元側の接眼部 2 b まで伝達する観察窓 8 a 及びイメージガイド 8 b を有する観察光学系とを備えて構成されている。

In addition, the fluorescent colour image signal generated by above-mentioned image-processing part 4a passes through superimposition part 6b, and is displayed as fluorescent colour observation image 5a on the monitor screen 5.

The signal data of tint judgement scale 5b generated by above-mentioned colour index data part 6a passes through above-mentioned superimposition part 6b, and is displayed with fluorescent colour observation image 5a on the monitor screen 5.

[0015]

The above-mentioned light source device 1 combines filter 1b with especially narrow banded 400 nm - 450 nm which transmits a blue light with a lamp (for example, metal-halide-lamp, mercury xenon lamp) 1a which emits white light, in order to generate the light of the blue area for exciting the fluorescence.

[0016]

The above-mentioned endoscope 2 has long and slender insertion-part 2a inserted into the living body.

The illumination optical system which has light-guide 7a and illumination window 7b which transmit the excitation light from the above-mentioned light source device 1 to the insertion-part end, the observation optical system which has observation-port 8a and image guide 8b which transmit the fluorescent image of an observation part to eye-piece part

2b near the user. These are provided and it is comprised.

【0017】

前記カメラ3は、前記内視鏡2の接眼部2bに着脱自在に接続される。このカメラ3には内視鏡2の接眼レンズ8cより前記カメラ3に入射する蛍光像を2つの光路に分割するダイクロイックミラー10と、前記ダイクロイックミラー10を透過した蛍光を検出する波長帯域 λ_1 を透過する第1のバンドパスフィルタ11と、前記ダイクロイックミラー10で反射した蛍光像を反射するミラー13と、前記ダイクロイックミラー10及びミラー13で反射した蛍光を検出する波長帯域 λ_2 を透過する第2のバンドパスフィルタ12と、前記第1のバンドパスフィルタ11を透過した蛍光像を増幅する第1のイメージインテンシファイア（図中ではI. I. と略記）14及び前記第2のバンドパスフィルタ12を透過した蛍光像を増幅する第2のイメージインテンシファイア15と、前記第1のイメージインテンシファイア14の出力像を撮像する第1のCCD16と、前記第2のイメージインテンシファイア15の出力像を撮像する第2のCCD17とを備えて構成されている。

[0017]

The above-mentioned camera 3 is detachably connected to eye-piece part 2b of the above-mentioned endoscope 2.

The dichroic mirror 10 which divides the fluorescent image which incidents to the above-mentioned camera 3 from eyepiece 8c of an endoscope 2, to this camera 3 into two optical paths, the first band-pass filter 11 which transmits wavelength band (λ_1) which detects the fluorescence which transmitted the above-mentioned dichroic mirror 10, and the mirror 13 which reflects the fluorescent image reflected by the above-mentioned dichroic mirror 10, the 2nd band-pass filter 12 which transmits wavelength band (λ_2) which detects the fluorescence reflected by the above-mentioned dichroic mirror 10 and the above-mentioned mirror 13, the 2nd image intensifier 15 which amplifies the fluorescent image which transmitted the first image intensifier (it abbreviates as I.I. in the drawing(s)) 14 which amplifies the fluorescent image which transmitted the first band-pass filter 11, and the second band-pass filter 12, 1st CCD16 which records the output image of the first image intensifier 14, CCD17 of the second which records the output image of the second image intensifier 15, these are provided and it is comprised.

【0018】

上述のように構成した蛍光画像装置50の作用を説明する。まず、光源装置1のランプ1aより、光の波長が青色領域である励起光 λ_0 を発生させて内視鏡2のライトガイド7aに導光する。このライトガイド7aに導光された励起光 λ_0 は、内視鏡2内部を通して照明窓7bから生体内の観察部位に向かって照射される。そして、観察部位からの励起光による蛍光像は、内視鏡2の観察窓8a及びイメージガイド8bを通じて手元側の接眼部2bまで伝達されてカメラ3に入射する。

【0019】

このカメラ3に入射した蛍光像は、まず、ダイクロイックミラー10を透過又は反射されて2つの光路に分割される。このダイクロイックミラー10を透過した蛍光像は、第1のバンドパスフィルタ11を透過して第1のイメージインテンシファイア14で増幅された後、CCD16で撮像されて電気信号に光電変換される。一方、前記ダイクロイックミラー10で反射された蛍光像は、再びミラー13で反射して第2のバンドパスフィルタ12を透過して第2のイメ

[0018]

The effect of the fluorescent image apparatus 50 comprised as mentioned above is explained.

First, from lamp 1a of a light source device 1, excitation-light (λ_0) which is a blue area is generated, and the wavelength of the light performs guides the light to light-guide 7a of endoscope 2.

Excitation-light (λ_0) by which the light-guide was performed to this light-guide 7a is irradiated toward the observation part in the living body from illumination window 7b through the inside of endoscope 2.

And, the fluorescent image by the excitation light from an observation part is transmitted to eye-piece part 2b on the user side through observation-port 8a of an endoscope 2, and image guide 8b, and incidents to a camera 3.

[0019]

An incident fluorescence image is first transmitted or reflected by this camera 3 in a dichroic mirror 10, and divided into two optical paths.

After the fluorescent image which transmitted this dichroic mirror 10 transmitting the first band-pass filter 11, and amplifying by the first image intensifier 14, it records by CCD16, and a photoelectric conversion is performed to an electrical signal.

On the other hand, after reflecting by the mirror 13 again, and the fluorescent image reflected by the above-mentioned dichroic mirror 10 transmitting the 2nd band-pass filter 12 and amplifying it by the 2nd image intensifier

ージインテンシファイア 15 で増幅された後、CCD 17 で撮像されて電気信号に光電変換される。

【0020】

そして、前記 CCD 16 及び CCD 17 でそれぞれ変換して得られた異なる色調の単色蛍光像の電気信号は画像処理部 4 a に入力される。この画像処理部 4 a では、2 つの異なる波長帯域の蛍光像の電気信号を演算処理して蛍光カラー画像信号を生成する。

【0021】

図 2 に示すように、励起光による観察部位における可視領域の蛍光は、光源装置 1 から出射された励起光 λ_0 (例えば 400 nm ~ 450 nm) より長い波長の帯域の強度分布となる。このとき、正常部位は、緑色領域 λ_1 付近の特に 490 nm から 560 nm の範囲で蛍光強度が強く、癌などの病変部では蛍光強度が弱くなる。よって、緑色領域 λ_1 付近と、これよりも波長の長い赤色領域 λ_2 付近 (特に 620 nm ~ 800 nm) における蛍光強度を前記画像処理部 4 a で各々画像化し、生体組織の性状を判別するための蛍光カラー画像信号を生成し

15, it is recorded by CCD17, and photoelectric conversion is performed to an electrical signal.

[0020]

And, the electrical signal of the monochromatic fluorescent image of the different colour tone obtained by above-mentioned CCD16 and CCD17 by respectively performing a conversion is input into image-processing part 4a.

In this image-processing part 4a, the electrical signal of the fluorescent image of the 2 differing wavelength bands is numerically processed, and a fluorescent colour image signal is generated.

[0021]

The fluorescence of the visualisation area in the observation part according to excitation light as shown in Fig. 2 is the excitation light (λ_0) (for example, it becomes a strong distribution of the band of a wavelength longer than 400 nm - 450 nm) by which the radiation was performed from the light source device 1.

At this time, a normal part near green area (λ_1) especially has a strong fluorescence intensity at 490 to 560 nm.

In disease parts, such as by cancer, the fluorescence intensity becomes weak. Therefore, near green area (λ_1), and near where the wavelength is longer than this which is red-colour area (λ_2) (especially 620 nm - 800 nm)), the fluorescence intensity is respectively made into an image by above-mentioned image-processing part 4a.

てモニタ 5 の画面上に蛍光カラー観察画像 5 a (図 1 参照) を表示する。このとき、蛍光カラー観察画像を観察して病変部であるか否かの判別を視認し易くするため、例えば緑色領域 λ_1 の像をシアンビデオ信号、赤色領域 λ_2 の像を赤ビデオ信号として表示する。すると、図 3 に示すように、シアンと、赤によって蛍光カラー観察画像を CRT モニタの画面上に表示した場合、正常組織はシアンで表れ、癌病変は暗赤色で表れる。また、前癌病変である異形性はやや明赤色に表れる。なお、画像処理部 4 a で λ_1 及び λ_2 の画像の差または比を求め、その値に応じた色を表示する蛍光カラー画像信号を生成してもよい。

【0022】

一方、前記色指標データ部 6 a では、緑色領域 λ_1 を示すシアンの単色と、赤色領域 λ_2 を示す赤の単色とを混色させて色合い判断スケール 5 b のための色指標信号データを生成する。本実施形態においては、図 4 に示

The fluorescent colour image signal for distinguishing the characteristic of an organism tissue is generated, and fluorescent colour observation image 5a (diagram 1 reference) is displayed on the monitor screen 5.

In order observe the fluorescent colour observation image and to make the discrimination of whether it is a disease part or not easier, for example, the green area (λ_1) image is displayed with a video signal of cyan, and the red-colour area (λ_2) image is displayed as a red video signal.

Then, as shown in Fig. 3, when displaying the fluorescent colour observation image on the screen of CRT monitor in red with a cyan, the normal tissue appears as cyan, while the cancer disease appears as dark red.

Moreover, the heteromorphism which is a precancer disease appears in fairly bright red colour.

In addition, the difference or the ratio of (λ_1) and (λ_2) image is measured by image-processing part 4a, and the fluorescent colour image signal which displays colour depending on that value may be generated.

[0022]

On the other hand, by the above-mentioned colour index data part 6a, monochrome of the cyan which shows green area (λ_1) and the red monochrome which shows red-colour area (λ_2) is mixed, and the colour index signal data for tint judgement scale 5b is generated.

すように混色の比率を４段階に変化させた４色の色合い判断スケール５ｂとしている。この色合い判断スケール５ｂは、スーパーインポーズ部６ｂを通して蛍光カラー観察画像５ａと共にモニタ５の画面上に表示される。

【００２３】

このため、術者は、モニタ５の画面上に表示されている蛍光カラー観察画像の色合いをこの画面上に表示されている色合い判断スケール５ｂを基に比較検討して判別することによって、蛍光カラー観察画像の微妙な色合いを客観的に判別して、病変の存在や範囲など疾患状態の診断を行える。

【００２４】

このように、色指標データ部で生成した色指標信号データを、スーパーインポーズ部を通してモニタの画面上に蛍光カラー観察画像と共に色合い判断スケールとして表示させることによって、術者は蛍光カラー観察画像の色合いを色合い判断スケールを参考にして、客観的に病変の存在や病変の状態を判別することができる。

【００２５】

また、画面上に表示される色合

In this embodiment, as shown in Fig. 4, the ratio of a colour mixture is set to tint judgement scale 5b of 4 colours changed to 4 levels.

This tint judgement scale 5b passes through superimposition part 6b, and is displayed on the monitor screen 5 with fluorescent colour observation image 5a.

[0023]

For this reason, an operator distinguishes the delicate tint of a fluorescent colour observation image objectively by comparison-examination-distinguishing the tint of the fluorescent colour observation image currently displayed on the monitor screen 5 on the basis of tint judgement scale 5b currently displayed on this screen.

Existence, the range, etc. of a disease can be diagnosed for the illness condition.

[0024]

Thus, an operator refers the tint of a fluorescent colour observation image to a tint judgement scale by passing through a superimposition part and making the colour index signal data generated in the colour index data part display as a tint judgement scale with a fluorescent colour observation image on the monitor screen.

Existing of a disease and the condition of a disease can be distinguished objectively.

[0025]

Moreover, it is not concerned with the

い判断スケールによって蛍光カラー観察画像の病変の存在や状態を客観的に判別するための基準にすることによって、術者間や病院等施設の違いに関わらず、判別基準の共通化を図ることができる。

【0026】

なお、本実施形態では蛍光カラー観察画像を形成する単色を2色としたが、これより、多くの単色を混色しても良い。また、色合い判断スケールの判断段階は4つに限定されるものでなく、混色の比率を変えると共に、各混色の輝度を数段階に変化させて判断段階をさらに加えて表示することにより、蛍光カラー観察画像の明るさによる色の見えかたの変化の確認を行える。又、図1ではスーパーインポーズ部を通して表示される色指標を蛍光カラー観察画像の左上に表示しているが、右上に表示する等、所望の位置に表示させることにより、色合いの比較をより容易にかつ確実にできる。

【0027】

図5は本発明の第2実施形態に係る蛍光画像装置の他の構成を

difference of facilities, such as between operators and an infirmary, by making into the standard for distinguishing objectively the existence of and the condition of a disease by a fluorescent colour observation image with the tint judgement scale displayed on the screen, and the mutuality of the discrimination standard can be attained.

[0026]

In addition, in this embodiment, the monochrome which forms a fluorescent colour observation image was made into 2 colours.

However, the colour mixture of many monochromes may be performed from this. Moreover, the judgement level of the tint judgement scale is not limited to 4.

While changing the ratio of a colour mixture, the brightness of each colour mixture is changed to several steps, and the variation of method whereby colour by the brightness of a fluorescent colour observation image is visible can be confirmed by adding judgement levels further and displaying.

Moreover, the colour index which passes through a superimposition part and is displayed is displayed at the upper left of a fluorescent colour observation image in Fig. 1.

However, a comparison of the tint can be performed more easily and reliably by displaying at the upper right, making it display at the desired position.

[0027]

Fig. 5 is an explanatory drawing showing the other component of the fluorescent image

示す説明図である。本実施形態の構成は基本的に前記第 1 実施形態と同様であるため、同部材については同符号を付けて説明を省略して、第 1 実施形態との相違点について記載する。

apparatus based on the second embodiment of this invention.

Since it is the same as that of the 1st above-mentioned embodiment basically, the component of this embodiment attaches the said symbol about a said-division material, and explanation is omitted.

The difference with the 1st embodiment is described.

【 0 0 2 8 】

図に示すように本実施形態の蛍光画像装置 5 1 は、光源装置 1 と、内視鏡 2 と、カメラ 3 と、蛍光カラー画像信号を生成する画像処理部 4 a を備えた画像生成装置 4 と、この画像処理部 4 a で生成された蛍光カラー画像信号を表示する表示装置である例えばモニタ 5 とを備え、前記第 1 実施形態の色指標データ部 6 a 及びスーパーインポーズ部 6 b で構成した判別手段 6 の代わりに、比率測定部 9 a 及び測定位置決定部 9 b で構成される判別手段 9 を設けて主要部が構成されている。そして、本実施形態において前記モニタ 5 の画面上に表示される蛍光カラー観察画像 5 a は、比率測定部 9 a を通してモニタ 5 の画面上に表示されるようになっている。

[0028]

As shown in a diagram, for example, the fluorescent image apparatuses 51 of this embodiment are a light source device 1, the endoscope 2, the camera 3, the image generation apparatus 4 provided with image-processing part 4a which generates a fluorescent colour image signal, and a display device which displays the fluorescent colour image signal generated by this image-processing part 4a, and equipped with the monitor 5.

Instead of discrimination means 6 comprised from the colour index data part 6a of the 1st above-mentioned embodiment, and superimposition part 6b, discrimination means 9 which consists of ratio measurement part 9a and measure orientation decision part 9b is provided, and the principal part is comprised.

And, fluorescent colour observation image 5a displayed on the screen of the above-mentioned monitor 5 in this embodiment passes through ratio measurement part 9a, and displays it on the screen of monitor 5.

【 0 0 2 9 】

[0029]

前記測定位置決定部 9 b は、前記モニタ 5 の画面上に表示されている蛍光カラー観察画像 5 a 上から 2 つの単色の混色比率を測定する位置を決定するものである。一方、前記比率測定部 9 a は、前記測定位置決定部 9 b により決定された蛍光カラー観察画像上の特定点の 2 つの単色の混色比率を測定すると共に、この測定値をモニタ画面上に重ね合わせて表示するものである。

【 0 0 3 0 】

上述のように構成した蛍光画像装置 5 1 の作用を説明する。前記内視鏡 2 の接眼部 2 b まで伝達されてカメラ 3 に入射した蛍光像は、CCD 1 6 及び CCD 1 7 で撮像されて電気信号に光電変換される。これら CCD 1 6 及び CCD 1 7 で得られた異なる色調の単色蛍光像の電気信号は、画像処理部 4 a に入力されて蛍光カラー画像信号として生成される。この蛍光カラー画像信号は、病変部の存在、領域を視認しやすくするため、緑色領域の像をシアンビデオ信号、赤色領域の像を赤のビデオ信号とし、これら 2 色を演算、混色した蛍光カラー観察画像がモニタ 5 の画面上に表示される。

Above-mentioned measure orientation decision part 9b decides the position which measures the colour-mixture ratio of two monochromes from fluorescent colour observation image 5a currently displayed on the screen of the above-mentioned monitor 5.

On the other hand, while above-mentioned ratio measurement part 9a measures the colour-mixture ratio of the two monochromes at the specifying point on the fluorescent colour observation image decided by above-mentioned measure orientation decision part 9b, this measured value is superimposed on the monitor screen, and it displays it.

[0030]

An effect of the fluorescent image apparatus 51 comprised as mentioned above is explained.

It transmits to eye-piece part 2b of the above-mentioned endoscope 2, and an incident fluorescence image is recorded by the camera 3 by CCD16 and CCD17, and a photoelectric conversion is performed to an electrical signal.

The electrical signal of the monochromatic fluorescent image of the different colour tones obtained by these CCD16 and CCD17 is input into image-processing part 4a, and is generated as a fluorescent colour image signal.

In order that this fluorescent colour image signal may make visible existence of a disease part area, the image of a green area is shown by the video signal of a cyan, and the image of a red-colour area is a red video signal.

These 2 colours are calculated and the fluorescent colour observation image which performed the colour mixture is displayed on

the monitor screen 5.

【0031】

ここで、術者は、モニタ 5 に表示されている蛍光カラー観察画像 5 a の色合いを観察しながら正常状態であるか否か判断するのに迷った注目点に例えばカーソル 5 c を合わせてクリックする。すると、このクリックされた位置を特定するため、位置決定信号が測定位置決定部 9 b に伝達される。

【0032】

この測定位置決定部 9 b では、モニタ 5 の注目点が蛍光カラー観察画像のどの位置に対応しているかを位置情報から判別して特定する。そして、前記測定位置決定部 9 b によって判別された位置情報を比率測定部 9 a に伝送する。すると、この比率測定部 9 a では、前記測定位置決定部 9 b で特定された位置情報に対応する部分の単色の比率を演算して数値データとして算出し、この数値データ値 9 c を蛍光カラー観察画像 5 a が表示されているモニタ 5 の画面上に表示する。このことによって、術者は、正常状態であるか否か判断するのに迷った注目箇所の色合いを数値データとして得られる。

[0031]

While an operator observes the tint of fluorescent colour observation image 5a currently displayed by the monitor 5 here, the click of the cursor 5c on the observed point which wavered in judging whether it is a normal state, for example.

Then, since this position by which the click was performed is specified, a position-determination signal is transmitted to measure orientation decision part 9b.

[0032]

In this measure orientation decision part 9b, it distinguishes to which position of a fluorescent colour observation image the observing point of a monitor 5 corresponds from the positional information, and it is specified.

And, the positional information distinguished by above-mentioned measure orientation decision part 9b is transmitted to ratio measurement part 9a.

Then, in this ratio measurement part 9a, the ratio of the monochrome of the part corresponding to the positional information specified by above-mentioned measure orientation decision part 9b is calculated, and it is considered as numerical-value data and it is computed.

This numerical-value data value 9c is displayed on the screen of the monitor 5 with which fluorescent colour observation image 5a is displayed.

By this, for the operator, the tint of the

observed location which wavered in judging whether it is a normal state is obtained as numerical-value data.

【0033】

このように、本実施形態においては、モニタの画面上に表示されている蛍光カラー観察画像の注目箇所の色合いを示す混色比率を表す数値データ値を、画面上の蛍光カラー観察画像と共に数値データ値として表示することにより、蛍光カラー観察画像の色合いを数値データ値によって客観的に判別して、病変の存在や病変の状態を認識することができる。その他の作用及び効果は前記第1実施形態と同様である。

[0033]

Thus, in this embodiment, the tint of the fluorescent colour observation image is distinguished objectively with numerical-value data value by displaying the numerical-value data value showing the colour-mixture ratio which shows the tint of the observed location of the fluorescent colour observation image currently displayed on the monitor screen, as numerical-value data value with the fluorescent colour observation image on the screen, and existing of a disease and the condition of the disease can be recognized.

Other effects are the same as that of the 1st above-mentioned embodiment.

【0034】

ところで、例えば特開昭63-122421号公報には可視光画像と蛍光画像とを同一表示画面上に同時に表示することが可能で、簡便で確実に患部の侵襲部位の同定の行える内視鏡装置が開示されている。

[0034]

By the way, in the unexamined-Japanese-patent-No. 63-122421 gazette, it is possible to display a visible-light image and a fluorescent image simultaneously on the same display screen, and the endoscope apparatus which can perform identification of the invaded part of a diseased part that it is simple and reliably is disclosed, for example.

【0035】

しかし、この特開昭63-122421号公報に開示されている内視鏡装置で白色光画像と蛍光画像とを比較観察する場合、蛍光画像と白色光画像とをモニ

[0035]

However, when performing the comparison observation of a white-light image and the fluorescent image with the endoscope apparatus currently disclosed by this unexamined-Japanese-patent-No. 63-122421

タ画面上に同一の大きさで表示する。このため、通常のモニタに表示される1つの画像サイズに比べ、各画像の画像サイズが小さくなるので、微妙な色合いの変化を観察する蛍光画像では十分な判別を行い難いという不具合があった。

【0036】

また、一般的に蛍光画像は、白色光画像に比べて画像の色調が暗いため、2つの画像サイズが同一の大きさで表示されたとき、白色光画像が明るすぎることによって蛍光画像が良く見えなくなるという問題があった。さらに、蛍光画像と白色光画像とを同時に表示する場合、撮像時間が短くなることによって観察画像が暗くなるという問題があった。

【0037】

このため、主に観察したい一方の画像を主画像としてモニタ画面上に大きく表示し、病変の判別や比較のために観察したい他方の画像を主画像よりも小さな画像サイズの副画像として2つの像を表示することにより、観察のし易い蛍光画像装置が望まれていた。また、蛍光観察と白色光観察の切り換え操作を行ったとき、この画像切り換え操作

gazette, a fluorescent image and a white-light image are displayed at an identical size on a monitor screen.

For this reason, because image size of each image became small compared with one image size displayed by the usual monitor, there was fault that it was hard to perform discrimination sufficient by the fluorescent image which observes a variation of the delicate tint.

[0036]

Moreover, in general, a fluorescent image becomes as follows, when image size of two is displayed in an identical size compared with a white-light image, since the colour tone of an image is dark. When a white-light image was too bright, there was a problem that the fluorescent image stops being visible well.

Furthermore, when displaying a fluorescent image and a white-light image simultaneously, when the recording time became short, there was a problem that the observation image became dark.

[0037]

For this reason, it is largely displayed on a monitor screen, making one image mainly observed as the main image.

For the other image to observe for discrimination of a disease, or a comparison, it is displayed as a supplement image of image size smaller than the main image, and both images are observed. The fluorescent image apparatus whereby observation is easy to perform in this way was desired.

Moreover, when performing switching

に同期して観察静止画像を記録し、画像切り換え後の動画像と共に同時に表示することで、操作の煩雑さを除くと共に、観察性能の向上した蛍光画像装置が望まれていた。

【0038】

図6は蛍光画像と白色光画像とを同時に表示して観察する蛍光画像装置の構成を示す説明図である。図に示すように本実施形態の蛍光画像装置55は、励起光と白色光を発生させる光源装置60と、この光源装置60からの励起光又は白色光を生体内の観察部位に照射して、励起光による蛍光像、又は白色光による白色光像を検出して生体外に伝達する内視鏡70と、この内視鏡70で得られた蛍光像、又は白色光像を蛍光観察用撮像装置又は白色光像用撮像装置で撮像し、電気信号に変換するカメラ80と、このカメラ80から伝送される蛍光像に関する電気信号を処理して蛍光カラー画像信号を生成する蛍光観察画像生成手段である蛍光画像処理部91と、前記カメラ80から伝送される白色光像に関する電気信号を処理して白色光カラー画像信号を生成する反射光像観察画像生成手段である白色光画像処

operation of a fluorescent observation and a white-light observation, the observation still-picture image is recorded synchronizing with this image switching operation.

By displaying simultaneously with the moving image after image switching, while the intricate operation was removed, the fluorescent image apparatus which improved was desired.

[0038]

Fig. 6 is an explanatory drawing showing the component of the fluorescent image apparatus observed by displaying a fluorescent image and a white-light image simultaneously.

As shown in a diagram, the fluorescent image apparatus 55 of this embodiment irradiates the excitation light or white light from the light source device 60 which generates excitation light and white light, and this light source device 60, to the observation part in the living body, the endoscope 70 which the fluorescent image by excitation light or the white light image by white light is detected, and is transmitted outside, the fluorescent image obtained by this endoscope 70 or a white light image is recorded with the fluorescent image recording apparatus for an observation, or the image recording apparatus for white light images, the camera 80 which performs a conversion to an electrical signal, the fluorescent image-processing part 91 which is fluorescent observation image generation means to process the electrical signal concerning the fluorescent image transmitted from this camera 80, and to generate the fluorescent colour image signal, the white-light image-processing part 92 which is reflected-

理部 9 2 と、前記蛍光画像処理部 9 1 からモニタ 9 5 に出力される蛍光カラー観察画像、及び／又は白色光カラー観察画像の静止画を保存する画像保存部 9 3 と、前記蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像とを重ね合わせその表示位置を決定する表示位置選択部 9 4 と、この表示位置選択部 9 4 から出力される信号を表示する表示手段である例えば C R T モニタ 9 5 と、蛍光観察状態と白色光観察状態とを切り換える画像選択切り換え手段である切り換え部 9 6 とを備えて主要部が構成されている。

light image observation image generation means to process the electrical signal concerning the white light image transmitted from the above-mentioned camera 80, and to generate a white-light colour image signal, the fluorescent colour observation image output to a monitor 95 from the above-mentioned fluorescent image-processing part 91, and/or image saving part 93, to preserve the still picture of the white-light colour observation image, the display position selection part 94 which superimposes the above-mentioned fluorescent colour observation image and a white-light colour observation image, and decides that display position, the display means to display the signal output from this display position selection part 94, for example with the CRT monitor 95.

The switching part 96 which is image selection switching means which switches fluorescent observation condition and white-light observation condition. These are provided and the principal part is comprised.

【 0 0 3 9 】

光源装置 6 0 は、蛍光を励起するための励起光を発生する励起用ランプ 6 1 と、白色光像を得るための白色光を発生する白色光ランプ 6 2 と、白色光をライトガイド 7 1 へ導光するためのミラー 6 3 と、励起光と白色光を選択的にライトガイド 7 1 へ導光する可動ミラー 6 4 と、この可動ミラー 6 4 を駆動させるドライバ 6 5 とを備えて構成さ

[0039]

A light source device 60 is with the lamp for excitation 61 which generates the excitation light for exciting the fluorescence, the white-light lamp 62 which generates white light for obtaining the white light image, the mirror 63 for performing the light-guide of white light to a light guide 71, the movable mirror 64 which performs selectively the light-guide of excitation light and white light to a light guide 71, and the driver 65 which makes this movable mirror 64 drive are provided and it is comprised.

れている。

【 0 0 4 0 】

カメラ 80 は、内視鏡 70 の接眼部 72 に着脱自在に接続され、内視鏡 70 より入射する蛍光像又は白色光像を選択的に、蛍光像撮影用 CCD 81、蛍光像撮影用 CCD 82、白色光像撮影用 CCD 83 へ導くための可動ミラー 84 と、この可動ミラー 84 を駆動させるドライバ 85 と、前記可動ミラー 84 により導光された蛍光像を 2 つの光路に分割するダイクロイックミラー 86 と、このダイクロイックミラー 86 を透過した蛍光像を反射させるミラー 87 と、蛍光を検出する波長帯域 λ_1 を透過する第 1 のバンドパスフィルタ 88 と、蛍光を検出する波長帯域 λ_2 を透過する第 2 のバンドパスフィルタ 89 と、前記第 1 のバンドパスフィルタ 88 を透過した蛍光像を増幅する第 1 のイメージインテンシファイア 90a と、第 2 のバンドパスフィルタ 89 を透過した蛍光像を増幅する第 2 のイメージインテンシファイア 90b とを備えて構成されており、前記蛍光像撮影用 CCD 81 で第 1 のイメージインテンシファイア 90a の出力像を撮像し、前記蛍光像撮影用 CCD 82 で第 2 のイメージインテンシファイア 9

[0040]

Camera 80 is detachably connected to the eye-piece part 72 of endoscope 70.

The movable mirror 84 for guiding selectively the fluorescent image or the fluorescent white light image which performs incidence from an endoscope 70 to fluorescent CCD for image photography 81, fluorescent CCD for image photography 82, and CCD for white light-image photography 83, the driver 85 which makes this movable mirror 84 drive, the dichroic mirror 86 which divides the fluorescent image by which the light-guide was performed as for the above-mentioned movable mirror 84, into two optical paths, the mirror 87 which reflects the fluorescent image which transmitted this dichroic mirror 86, the first band-pass filter 88 which transmits wavelength band (λ_1) which detects the fluorescence, the 2nd band-pass filter 89 which transmits wavelength band (λ_2) which detects the fluorescence, first image intensifier 90a which amplifies the fluorescent image which transmitted the first band-pass filter 88, 2nd image intensifier 90b which amplifies the fluorescent image which transmitted the 2nd band-pass filter 89

These are provided and it is comprised.

The output image of first image intensifier 90a is recorded by above-mentioned fluorescent CCD for image photography 81.

The output image of 2nd image intensifier 90b is recorded by above-mentioned fluorescent CCD for image photography 82.

0 b の出力像を撮像するようになっている。

【0041】

なお、前記可動ミラー 64 及び前記可動ミラー 84 の角度は、前記ドライバ 65、前記ドライバ 85 を介する前記切り換え部 96 により制御される。

[0041]

In addition, the angle of the above-mentioned movable mirror 64 and the above-mentioned movable mirror 84 is controlled by the above-mentioned switching part 96 which connects the above-mentioned driver 65 and the above-mentioned driver 85.

【0042】

上述のように構成した蛍光画像装置 55 の作用を説明する。例えば、蛍光カラー観察画像を主に観察する場合、光源装置 60 の励起用ランプ 61 により励起光 λ_0 を発生させる。このとき、可動ミラー 64 はドライバ 65 を介して切り換え部 96 の制御により励起光 λ_0 をライトガイド 71 に導光する角度に配置させている。このため、内視鏡 70 のライトガイド 71 に励起光 λ_0 が導光され、この励起光 λ_0 が内視鏡 70 内部を通過して挿入部 73 の先端部 74 まで伝達されて、生体内の観察部位を照射する。

[0042]

An effect of the fluorescent image apparatus 55 comprised as mentioned above is explained.

For example, when mainly observing the fluorescent colour observation image, excitation-light (λ_0) is generated with the lamp for excitation 61 of a light source device 60.

At this time, the movable mirror 64 is arranged at the angle which switches via driver 65 and performs the light-guide of the excitation-light (λ_0) to a light guide 71 by the control of a part 96.

For this reason, the light-guide of excitation-light (λ_0) is performed to the light guide 71 of endoscope 70.

This excitation-light (λ_0) was transmitted to the point 74 of insertion part 73 through the inside of endoscope 70, and the observation part in the living body is irradiated.

【0043】

そして、観察部位からの励起光による蛍光像は、内視鏡 70 のイメージガイド 75 を通じて手

[0043]

And, the fluorescent image by the excitation light from an observation part is transmitted to the eye-piece part 72 on the user side through

元側の接眼部 72 まで伝達され、カメラ 80 に入射される。このカメラ 80 に入射された蛍光像は、ドライバ 85 を介する切り換え部 96 の制御によって可動ミラー 84 により反射され、ダイクロイックミラー 86 で透過又は反射されて 2 つの光路に分割される。前記ダイクロイックミラー 86 で反射された光とダイクロイックミラー 86 を透過してミラー 87 にて反射された光は、それぞれ第 1 のバンドパスフィルタ 88、第 2 のバンドパスフィルタ 89 を透過する。

【0044】

前記第 1 のバンドパスフィルタ 88 を透過した波長 λ_1 の帯域の成分をもった蛍光像は、第 1 のイメージインテンシファイア 90a で増幅された後に CCD 81 で撮像されて電気信号に光電変換される。同様に、第 2 のバンドパスフィルタ 89 を透過した波長 λ_2 の帯域の成分を持った蛍光像は、第 2 のイメージインテンシファイア 90b で増幅された後に CCD 82 で撮像されて電気信号に光電変換される。

【0045】

前記 CCD 81 及び CCD 82 で得られた蛍光像の電気信号

the image guide 75 of an endoscope 70, and incidence is performed to camera 80.

The fluorescent image by which incidence was performed to this camera 80 is reflected by the control of the switching part 96 which connects a driver 85, by the movable mirror 84.

It transmits by the dichroic mirror 86, or it reflects, and the optical path divides into two.

The light reflected by the above-mentioned dichroic mirror 86 and the light which transmits a dichroic mirror 86 and was reflected by the mirror 87 respectively transmit the first band-pass filter 88 and the 2nd band-pass filter 89.

[0044]

After amplifying the fluorescent image with the component of the wavelength (λ)₁ band which transmitted the first band-pass filter 88, by first image intensifier 90a, it is recorded by CCD81, and a photoelectric conversion is performed to an electrical signal.

After amplifying the fluorescent image which had similarly the component of the wavelength (λ)₂ band which transmitted the 2nd band-pass filter 89, by 2nd image intensifier 90b, it is recorded by CCD82, and a photoelectric conversion is performed to an electrical signal.

[0045]

The electrical signal of the fluorescent image obtained by above-mentioned CCD81 and

は、蛍光画像処理部 9 1 に出力される。この電気信号が入力された蛍光画像処理部 9 1 では、2 つの波長帯域の蛍光像の電気信号を演算処理して蛍光カラー観察画像用信号を生成する。そして、この蛍光画像処理部 9 1 から出力された蛍光カラー観察画像を画像保存部 9 3 で特定の静止画像として保存する。

【 0 0 4 6 】

更に、画像保存部 9 3 を通過した蛍光カラー観察画像は表示位置選択部 9 4 に送られ、モニタ 9 5 の表示画面に設けられている第 1 の表示領域と、この第 1 の表示領域に対して小さく設定した第 2 の表示領域とのうち、第 1 の表示領域に表示することが選択されてモニタ 9 5 の画面上に表示される。

【 0 0 4 7 】

次に、白色光ランプ 6 2 により発生した白色光は、ミラー 6 3 により反射され、切り換え部 9 6 の制御により白色光をライトガイド 7 1 に導光する角度に移動した可動ミラー 6 4 に反射して、ライトガイド 7 1 に導光される。導光された白色光は、内視鏡 7 0 内部を通過して挿入部 7 3 の先端部 7 4 まで伝達され、

CCD82 is output to the fluorescent image-processing part 91.

In the fluorescent image-processing part 91 into which this electrical signal was input, the electrical signal of the fluorescent image of the two wavelength bands are numerically processed, and the fluorescent signal for colour observation images is generated.

And, the fluorescent colour observation image output from this fluorescent image-processing part 91 is saved as the specific still-picture image in the image saving part 93.

[0046]

Furthermore, the fluorescent colour observation image which passed the image saving part 93 is sent to the display position selection part 94.

Among the first display area provided to the display monitor screen 95, and the 2nd display area setup smaller than this first display area, displaying in the first display area is chosen and it is displayed on the monitor screen 95.

[0047]

Next, white light generated with the white-light lamp 62 is reflected by the mirror 63.

It reflects in the movable mirror 64 which moved the angle at which the white light was guided to light guide 71, by the control of the switching part 96, and the light is guided to light guide 71. White light by which the light-guide was performed is transmitted to the point 74 of insertion part 73 through the inside of endoscope 70, and it is irradiated by the

生体内の観察部位に照射される。
observation part in the living body.

【 0 0 4 8 】

そして、観察部位からの反射光による白色光像は、内視鏡 7 0 のイメージガイド 7 5 を通じて手元側の接眼部 7 2 まで伝達され、カメラ 8 0 に入射される。カメラ 8 0 に入射された白色光像は、C C D 8 3 で撮像されて電気信号に光電変換される。このとき、可動ミラー 8 4 はドライバ 8 5 を介する切り換え部 9 6 の制御により内視鏡 7 0 の接眼部 7 2 と C C D 8 3 の間の光路を妨げない位置に移動されている。

【 0 0 4 9 】

前記 C C D 8 3 で得られた白色光像の電気信号は白色光画像処理部 9 2 に出力される。この電気信号が入力された白色光画像処理部 9 2 では、白色光カラー画像用信号を生成する。そして、前記白色光画像処理部 9 2 から出力される白色光カラー観察画像を画像保存部 9 3 で特定の静止画像として保存する。

【 0 0 5 0 】

更に、画像保存部 9 3 を通過し

[0048]

And, the white light image by the reflected light from an observation part is transmitted to the eye-piece part 72 on the user side through the image guide 75 of an endoscope 70, and incidence is performed to camera 80.

The white light image by which incidence was performed to the camera 80 is recorded by CCD83, and a photoelectric conversion is performed to an electrical signal.

By controlling the switching part 96 by which the movable mirror 84 connects driver 85 at this time, it is moved to the position between the eye-piece part 72 of an endoscope 70 and CCD83 which does not obstruct the optical path.

[0049]

The electrical signal of the white light image obtained by above-mentioned CCD83 is output to the white-light image-processing part 92.

In the white-light image-processing part 92 into which this electrical signal was input, the signal for white-light colour images is generated.

And, the white-light colour observation image output from the above-mentioned white-light image-processing part 92 is saved by the specific still-picture image by the image saving part 93.

[0050]

Furthermore, the white-light colour observation

た白色光カラー観察画像は、表示位置選択部 9 4 に送られ、モニタ 9 5 の第 1 の表示領域に対して、小さな第 2 の表示領域に表示されるように選択されてモニタ 9 5 の画面上に表示される。

【 0 0 5 1 】

これら、蛍光カラー観察画像、白色光カラー観察画像の生成、メモリなどの記憶装置の切り換えは、切り換え部 9 6 によって、1 / 3 0 秒ないし 1 / 6 0 秒の間隔で交互に行われる。

【 0 0 5 2 】

なお、蛍光観察／白色光観察の切り換えの際、可動ミラー 8 4 の位置はドライバ 8 5 を介して切り換え部 9 6 によって監視されており、白色光観察状態から蛍光観察状態に移行するとき切り換え部 9 6 は、まずドライバ 6 5 を介して可動ミラー 6 4 を駆動させ、励起用ランプ 6 1 がライトガイド 7 1 に導光されるように配置した後、次にドライバ 8 5 を介して可動ミラー 8 4 を駆動させ、内視鏡観察像がイメージインテンシファイア 9 0 a、9 0 b に導光するように配置させる。

【 0 0 5 3 】

image which passed the image saving part 93 is sent to the display position selection part 94.

To the first display area of a monitor 95, it chooses so that the small 2nd display area may be displayed, and it displays on the monitor screen 95.

[0051]

The switch of memory devices, such as generation of these fluorescent colours observation image and a white-light colour observation image and a memory, is alternately performed by the switching part 96 at the speed of 1 / 30 seconds, or 1/60 seconds.

[0052]

In addition, the position of the movable mirror 84 is monitored by the switching part 96 via the driver 85 in the case of the switch of the fluorescent observation / fluorescent white-light observation.

When performing a migration to fluorescent observation condition from white-light observation condition, the switching part 96 makes the movable mirror 64 drive via driver 65 first.

After arranging so that the light-guide of the lamp for excitation 61 may be performed to a light guide 71, next it is made to drive the movable mirror 84 via a driver 85.

It is made to arrange so that the endoscope observation image may guide the light to image intensifiers 90a and 90b.

[0053]

一方、蛍光観察状態から白色光観察状態に移行するときには、切り換え部 96 は、ドライバ 85 を介して可動ミラー 84 を駆動させた後、ドライバ 65 を介して可動ミラー 64 を駆動させる。このとき、可動ミラー 84 の位置を監視して、駆動順序を制御することによって、白色光ランプ 62 からの大光量の光がイメージインテンシファイア 90a、90b に入射して、第 1、第 2 のイメージインテンシファイアが焼き付くことを防止している。

【0054】

また、白色光カラー観察画像を主に観察したい場合は、表示位置選択部 94 において白色光カラー観察画像を第 1 の表示領域に表示するように選択し、蛍光カラー観察画像を第 2 の表示領域に表示するように選択すればよい。

【0055】

このように、本実施形態では、蛍光カラー観察画像と白色光カラー画像の表示表域を選択的に変えられ、主に観察したい画像を画像サイズの大きな第 1 の領域に表示し、比較の対象とする画像を相対的に小さな第 2 の領域に表示することによって、観察したい画像と比較する画像と

On the other hand, the switching part 96 makes the movable mirror 64 drive via a driver 65, when performing a migration to white-light observation condition from fluorescent observation condition, after making the movable mirror 84 drive via a driver 85.

The position of the movable mirror 84 is monitored at this time.

By controlling drive order, the light of a large quantity from the white-light lamp 62 incidents to the image intensifiers 90a and 90b, and it has prevented that the 1st and 2nd image intensifier burn-in.

[0054]

Moreover, when it is wanted to mainly observe a white-light colour observation image, it chooses so that a white-light colour observation image may be displayed in the first display area in the display position selection part 94.

What is sufficient is just to choose so that a fluorescent colour observation image may be displayed in the 2nd display area.

[0055]

Thus, in this embodiment, the display Table region of a fluorescent colour observation image and a white-light colour image is selectively changed, and the main image to observe is displayed in the first area where the image size is large.

While an image to observe by displaying the image of the object of for comparison in the relatively small 2nd area and the image to

を比べながら、そして主に観察したい画像を大きな状態に表示して観察することができる。

compare are compared, and the main image to observe can be displayed and observed in the large state.

【0056】

また、蛍光カラー観察画像を主にして観察する場合、白色光カラー観察画像が明るすぎることで、蛍光カラー観察画像の観察を妨げるという問題も、白色光カラー観察画像の表示サイズを小さくすることで、蛍光カラー観察画像の観察性を向上させることができる。

[0056]

Moreover, when a fluorescent colour observation image is observed mainly, when a white-light colour observation image is too bright, the problem which obstructs observation of the fluorescent colour observation image can also raise observation property of a fluorescent colour observation image by making small the display size of the white-light colour observation image.

【0057】

上述したことによって、白色光カラー観察画像、蛍光カラー観察画像の両方を同一モニタ上に表示して比較観察する際に発生していた問題点が解決され、操作性、観察性が向上する。

[0057]

By the above-mentioned having been performed, the problem generated when displaying and performing the comparison observation of both the white-light colour observation image and the fluorescent colour observation image on the same monitor is solved, and operativity and observation property improve.

【0058】

なお、本実施形態においては、蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像の動画像を同時に得る蛍光画像装置について説明したが、蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像のどちらか一方の動画像を表示する蛍光画像装置では、蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像のどちらか一方の動画像を第1の

[0058]

In addition, in this embodiment, the fluorescent image apparatus which obtains simultaneously the moving image of a fluorescent colour observation image and a white-light colour observation image was explained.

However, in the fluorescent image apparatus which displays any one of the moving images of a fluorescent colour observation image and a white-light colour observation image, any one of the moving images of a fluorescent colour

領域に表示し、メモリに記録した、もう一方の静止画像を第2の領域に表示することで同様な効果を得ることができる。

observation image and a white-light colour observation image are displayed in the first area.

A similar effect can be obtained by displaying another still-picture image recorded in the memory in the 2nd area.

【0059】

また、前記実施形態の変形例として、蛍光カラー観察画像を主に観察したい画像として第1の領域に表示した際、第2の領域に表示される白色光カラー観察画像の輝度を調節して（この場合輝度を下げる）表示することを可能にすることで、両画像を比較可能な状態を保持して、さらに蛍光カラー観察画像の観察性能を向上させることができる。

[0059]

Moreover, the condition which can compare a both image is maintained by enabling it to adjust and display the brightness of the white-light colour observation image displayed by the 2nd area as a modification of the above-mentioned embodiment, when displaying a fluorescent colour observation image in the first area as a main image to observe (brightness lowered in this case), furthermore the observation capability of a fluorescent colour observation image can be raised.

【0060】

図7は同時に表示されている蛍光画像と白色光画像とを切り換えて観察する蛍光画像装置の構成を示す説明図である。本実施形態は前記図6に示した蛍光画像装置と構成は基本的に同様であるため、同部材については同符号を付して説明を省略して、相違する部分のみ説明する。

[0060]

Fig. 7 is an explanatory drawing showing the component of the fluorescent image apparatus which switches and observes the fluorescent image and the white-light image which are displayed simultaneously.

Since the fluorescent image apparatus and the fluorescent component which showed this embodiment in the above-mentioned diagram 6 are basically similar, they are given the same symbol for the same material part, and explanation is omitted.

Only the different parts are explained.

【0061】**[0061]**

図に示すように本実施形態の蛍光画像装置 56 は、励起光と白色光を発生させる光源装置 60 と、この光源装置 60 からの励起光又は白色光を生体内の観察部位に照射して、励起光による蛍光像、又は白色光による白色光像を検出し生体外に伝達する内視鏡 70 と、この内視鏡 70 で得られた蛍光像、又は白色光像を蛍光観察用撮像装置又は白色光像用撮像装置で撮像し、電気信号に変換するカメラ 80 と、カメラ 80 からの蛍光画像の電気信号を処理し、蛍光カラー画像信号を生成する蛍光画像処理部 91 と、カメラ 80 からの白色光画像の電気信号を処理し、白色光カラー画像信号を生成する白色光画像処理部 92 と、蛍光カラー観察画像、及び／又は白色光カラー観察画像の静止画を保存する静止画像保存手段である画像保存部 93 と、蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像を重ね合わせ、その表示位置を決定する表示位置選択部 94 と、表示位置選択部 94 からの信号を表示するモニタ 95 と、蛍光観察状態と白色光観察状態とを切り換える手段である切り換えスイッチ 97 と、この切り換えスイッチ 97 からの信号を受け、光源装置 60 と、カメラ 80 と、画像保存部 93 の動作タイミングを制御

As shown in a diagram, for the fluorescent image apparatus 56 of this embodiment, the light source device 60 which generates excitation light and white light, the endoscope 70 which the excitation light or white light from this light source device 60 is irradiated to an observation part in the living body, and the fluorescent image by excitation light or the white light image by white light is detected, and is transmitted outside, the camera 80 which the fluorescent image obtained by this endoscope 70 or a white light image is recorded with the fluorescent image recording apparatus for an observation, or the image recording apparatus for white light images, and performs a conversion to an electrical signal, the fluorescent image-processing part 91 which processes the electrical signal of the fluorescent image from a camera 80, and generates a fluorescent colour image signal, the white-light image-processing part 92 which processes the electrical signal of the white-light image from a camera 80, and generates a white-light colour image signal, the image saving part 93 which is the still picture of a fluorescent colour observation image and the and/or white-light colour observation image preserving still-picture image preservation means, the display position selection part 94 which superimposes a fluorescent colour observation image and a white-light colour observation image, and decides that display position, the monitor 95 which displays the signal from the display position selection part 94, the transfer switch 97 which is means which switches fluorescent observation condition and

するタイミングコントローラ 98 とを備えて主要部が構成されている。

white-light observation condition, the signal from this transfer switch 97 is received, and it is with a light source device 60, camera 80, and the timing controller 98 which controls timing of the image saving part 93 of operation. these are provided and the principal part is comprised.

【0062】

まず、白色光観察状態から蛍光観察状態に切り換える場合について説明する。白色光画像処理部 92 で生成された白色光カラー画像は画像保存部 93 を通過し、表示位置選択部 94 でモニタ 95 上の 2 つの画像表示領域の相対的に大きな第 1 の表示領域に表示されている。この状態で、切り換えスイッチ 97 によって蛍光観察状態を選択する。すると、切り換えスイッチ 97 から蛍光観察状態を選択した旨の信号がタイミングコントローラ 98 に送られる。

[0062]

First, the case where it switches to fluorescent observation condition from white-light observation condition is explained.

The white-light colour image generated in the white-light image-processing part 92 passes the image saving part 93.

The relatively large first display area of the 2 image display areas on a monitor 95 displays in the display position selection part 94.

In this condition, fluorescent observation condition is chosen by the transfer switch 97.

Then, the signal for the purpose of choosing a fluorescent observation condition from the transfer switch 97 is sent to the timing controller 98.

【0063】

タイミングコントローラ 98 では画像保存部 93 に信号を送って、切り換え信号が入力された時点で第 1 の表示領域に表示されている白色光カラー観察画像を自動的に静止画像として記憶する一方、ドライバ 65 を介して可動ミラー 64 を駆動させ、励起用ランプ 61 がライトガイド 71 に導光されるように配置した後、次にドライバ 85 を介

[0063]

The signal is sent to the image saving part 93 by the timing controller 98.

When a switching signal is input, while storing automatically the white-light colour observation image currently displayed by the first display area as a still-picture image, the movable mirror 64 is made to drive via driver 65.

After arranging so that the light-guide of the lamp for excitation 61 may be performed to a light guide 71, next the movable mirror 84 is made to drive via a driver 85.

して可動ミラー 84 を駆動させ、内視鏡で観察した蛍光像がイメージインテンシファイア 90a、90b に導光するように配置する。

【0064】

次いで、前記第1、第2のイメージインテンシファイア 90a、90b に入射して増幅された蛍光像を、CCD 81 及び CCD 82 で電気信号に光電変換し、蛍光画像処理部 91 に出力し、この蛍光画像処理部 91 で2つの波長帯域の蛍光像の電気信号を演算処理して蛍光カラー観察画像信号を生成する。この生成された蛍光カラー観察画像は画像保存部 93 を通過して表示位置選択部 94 に送られる。

【0065】

この表示位置選択部 94 では、画像保存部 93 に保存された白色光カラー画像の静止画像を、モニタ 95 上の2つの画像表示領域の相対的に小さな第2の表示領域に表示させ、蛍光カラー観察画像を相対的に大きな第1の表示領域に表示する。

【0066】

なお、蛍光観察状態から白色光

It arranges so that the fluorescent image observed by the endoscope may guide the light to the image intensifiers 90a and 90b.

[0064]

Subsequently, the photoelectric conversion of the fluorescent image amplified by performing incidence to the above-mentioned 1st and 2nd image intensifiers 90a and 90b is performed to an electrical signal by CCD81 and CCD82, and it outputs to the fluorescent image-processing part 91.

The electrical signal of the fluorescent image of two wavelength band is numerically processed in this fluorescent image-processing part 91, and a fluorescent colour observation image signal is generated.

This generated fluorescent colour observation image passes the image saving part 93, and is sent to the display position selection part 94.

[0065]

The relatively small 2nd display area of the 2 image display areas on the monitor 95 is made to display the still-picture image of the white-light colour image saved by the image saving part 93 in this display position selection part 94, and the fluorescent colour observation image is displayed in the relatively large first display area.

[0066]

In addition, in switching to white-light

観察状態へ切り換える場合には、可動ミラー64と可動ミラー84の動作順序を逆転させると共に、蛍光カラー観察画像の静止画像を、モニタ95の相対的に小さな第2の表示領域に表示し、白色光カラー観察画像を相対的に大きな第1の表示領域に表示する。

【0067】

このように、本実施形態では、蛍光観察状態と白色光観察状態との切り換え操作を行ったとき、自動的に切り換え操作時に観察していた観察静止画像を記憶すると共に、モニタ画面上の画像サイズの相対的に小さな第2の表示領域に表示する一方、相対的に大きな第1の領域に切り換え後の観察動画像を表示して2つの画像を比較しながら診断することができる。このことによって、切り換え前に画像を予め記憶させる動作や、画像切り換え後に先に記憶させていた静止画像を呼び出す等の煩雑な操作を省略して操作性が大幅に向上する。その他の作用及び効果は前記実施形態と同様である。

【0068】

なお、前記実施形態の変形例について説明する。内視鏡観察中には複数枚の内視鏡静止画像が

observation condition from fluorescent observation condition, while reversing order of the movable mirror 64 and the movable mirror 84 of operation, the still-picture image of a fluorescent colour observation image is displayed in the relatively small 2nd display area of a monitor 95, and a white-light colour observation image is displayed in the relatively large first display area.

[0067]

Thus, in this embodiment, when performing switching operation with fluorescent observation condition and white-light observation condition, while storing the observation still-picture image which was being automatically observed at the time of switching operation, while displaying in the relatively small 2nd display area of image size on the monitor screen, it can diagnose, switching to a relatively large first area, displaying the next observed moving image, and comparing the two images.

By this, complicated operation of calling an operation which makes an image store beforehand before switching, and the still-picture image which was being made to store previously after image switching is omitted, and operativity improves greatly.

Other effects are the same as that of the above-mentioned embodiment.

[0068]

In addition, the modification of the above-mentioned embodiment is explained.

During the endoscope observation, it is

記録されるのが一般的である。そこで、本実施形態においては内視鏡観察中に記録する内視鏡静止画像を図示しない外部からのリリース操作によって画像保存部 93 に複数枚記憶するようにしている。

【0069】

このため、観察状態を切り換えるために、切り換えスイッチ 97 を操作して、切り換えスイッチ 97 からタイミングコントローラ 98 に信号を送ったとき、タイミングコントローラ 98 側では、内視鏡観察中に画像保存部 93 に記憶されている画像のうち、切り換えスイッチ操作前に記録された最後の静止画像を表示位置選択部 94 に伝達する。そして、その後上述と同様の手順で、ドライバ 65、85 を介して可動ミラー 64、84 の配置位置を制御する。

【0070】

このことによって、表示位置選択部 94 は、画像保存部 93 から伝達された静止画像をモニター 95 の相対的に小さな第 2 の表示領域に表示すると共に、相対的に大きな第 1 の表示領域に観察状態切り換え後の動画像を表示する。

【0071】

common that several endoscope still-picture images are recorded.

Consequently, it is made to store several sheets among the image saving part 93 by external release operation (not illustrated) of the endoscope still-picture image recorded during an endoscope observation in this embodiment.

[0069]

For this reason, in order to switch the observation condition, a transfer switch 97 is operated.

When sending a signal to the timing controller 98 from a transfer switch 97, in the timing controller 98 side, the still-picture image of the end recorded before transfer-switch operation among the images stored by the image saving part 93 during the endoscope observation is transmitted to the display position selection part 94.

And, the arrangement position of the movable mirrors 64 and 84 is controlled by the same procedure as above-mentioned via drivers 65 and 85 after that.

[0070]

By this, while the display position selection part 94 displays the still-picture image transmitted from the image saving part 93 in the relatively small 2nd display area of monitor 95, it displays the moving image after observation condition switching to the relatively large first display area.

[0071]

このように、本実施形態では術者が意図して保存した画像が観察状態切り換え時にモニター上の第2の表示領域に表示されて、観察切り換え後の動画像と比較して観察することができるので、病変部の存在、状態の判別をさらに的確に行うことができる。なお、その他の作用及び効果は上述した実施形態と同様である。

【0072】

図8は蛍光画像と白色光画像とを切り換えて観察する蛍光画像装置の別の構成を示す説明図である。本実施形態は前記図6に示した蛍光画像装置と基本的な構成は同様であるため、同部材については同符号を付して説明を省略して、相違する部分について説明する。

【0073】

図に示すように本実施形態の蛍光画像装置57は、励起光と白色光を発生させる光源装置60と、この光源装置60からの励起光又は白色光を生体内の観察部位に照射して、励起光による蛍光像、又は白色光による白色光像を検出し生体外に伝達する内視鏡70と、この内視鏡70で得られた蛍光像、又は白色光

Thus, in this embodiment, the image which the operator intended and saved was displayed in the 2nd display area on the monitor at the time of observation condition switching.

Because it can observe compared with the moving image after observation switching, existence of a disease part and discrimination of its condition can be performed more exactly.

In addition, other effects are the same as that of the above-mentioned embodiment.

[0072]

Fig. 8 is an explanatory drawing showing another component of the fluorescent image apparatus which switches and observes a fluorescent image and a white-light image.

Since the fluorescent image apparatus which showed this embodiment in the above-mentioned diagram 6, and the basic component are similar, they are indicated with the same symbol for the same material part, and omit explanation.

The different parts are explained.

[0073]

As shown in a diagram, the fluorescent image apparatus 57 of this embodiment irradiates the excitation light or white light from the light source device 60 which generates excitation light and white light, and this light source device 60, to an observation part in the living body.

The endoscope 70 which the fluorescent image by excitation light or the white light image by white light is detected, and is transmitted outside, the fluorescent image obtained by this

像を蛍光観察用撮像装置又は白色光像用撮像装置で撮像して電気信号に変換するカメラ 80 と、このカメラ 80 からの蛍光画像の電気信号を処理して蛍光カラー観察画像信号を生成する蛍光画像処理部 91 と、前記カメラ 80 からの白色光画像の電気信号を処理して白色光カラー観察画像信号を生成する白色光画像処理部 92 と、蛍光カラー観察画像、及び／又は白色光カラー観察画像の静止画を保存する画像保存部 93 と、蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像を重ね合わせ、その表示位置を決定する表示位置選択部 94 と、この表示位置選択部 94 から出力された観察画像信号を表示するモニタ 95 と、観察中の画像の静止画像を得るためのフリーズスイッチ 99 と、このフリーズスイッチ 99 からの信号を受け、光源装置 60 と、カメラ 80 と、画像保存部 93 との動作タイミングを制御するタイミングコントローラ 98 とを備えて主要部が構成されている。

【0074】

上述のように構成した蛍光画像装置 57 の作用を説明する。まず、内視鏡 70 を生体内に挿入

endoscope 70, or the camera 80 which a white light image is recorded with the fluorescent image recording apparatus for an observation, or the image recording apparatus for white light images, and performs a conversion to an electrical signal, the fluorescent image-processing part 91 which processes the electrical signal of the fluorescent image from this camera 80, and generates a fluorescent colour observation image signal, the white-light image-processing part 92 which processes the electrical signal of the white-light image from the above-mentioned camera 80, and generates a white-light colour observation image signal, the display position selection part 94 which superimposes the still picture of a fluorescent colour observation image and/or white-light colour observation image on the saved image saving part 93, and a fluorescent colour observation image and a white-light colour observation image, and decides that display position, the monitor 95 which displays the observation image signal output from this display position selection part 94, the freezing switch 99 for obtaining the still-picture image of the image during observation, the signal from this freezing switch 99 is received. Light source device 60, camera 80, and the timing controller 98 which controls timing of operation with the image saving part 93 These are provided and the principal part is comprised.

[0074]

An effect of the fluorescent image apparatus 57 comprised as mentioned above is explained.

First, an endoscope 70 is inserted in the living

して白色光観察下でスクリーニング観察を行う。そして、病変の存在が考えられる部分でフリーズスイッチ 99 を操作する。すると、フリーズスイッチ 99 からの信号がタイミングコントローラ 98 に送られる。

【 0 0 7 5 】

前記タイミングコントローラ 98 では、まず、画像保存部 93 に信号を送り、白色光カラー観察画像の静止画像を記憶する。そして、ドライバ 65 を介して可動ミラー 64 を駆動させ、励起用ランプ 61 がライトガイド 71 に導光されるように配置した後、次にドライバ 85 を介して可動ミラー 84 を駆動させ、内視鏡観察による蛍光像が第 1、第 2 のイメージインテンシファイア 90 a、90 b に導光するように配置する。

【 0 0 7 6 】

すると、前記第 1、第 2 のイメージインテンシファイア 90 a、90 b に入射して増幅された蛍光像を、CCD 81 及び CCD 82 で電気信号に光電変換し、蛍光画像処理部 91 に出力し、この蛍光画像処理部 91 で 2 つの波長帯域の蛍光像の電気信号を演算処理して蛍光カラー観察画像信号を生成する。そして、この蛍光画像処理部 91 で

body, and under a white-light observation the screening observation is performed.

And, the freezing switch 99 is operated at the part which can consider existing of a disease.

Then, the signal from the freezing switch 99 is sent to the timing controller 98.

[0075]

By the above-mentioned timing controller 98, a signal is first sent to the image saving part 93.

The still-picture image of a white-light colour observation image is stored.

And, the movable mirror 64 is made to drive via a driver 65.

After arranging so that the light-guide of the lamp for excitation 61 may be performed to a light guide 71, next it is made to drive the movable mirror 84 via a driver 85.

It arranges so that the fluorescent image by endoscope observation may guide the light to the 1st and 2nd image intensifiers 90a and 90b.

[0076]

Then, the photoelectric conversion of the fluorescent image amplified by performing incidence to the above-mentioned 1st and 2nd image intensifiers 90a and 90b is performed to an electrical signal by CCD81 and CCD82, and it outputs to the fluorescent image-processing part 91.

The electrical signal of the fluorescent image of two wavelength bands is numerically processed in this fluorescent image-processing part 91, and a fluorescent colour observation

生成された蛍光カラー観察画像は画像保存部 93 に記憶される。

【0077】

前記画像保存部 93 で記憶された白色光カラー観察画像及び蛍光カラー観察画像は表示位置選択部 94 に送られる。表示位置選択部 94 では、画像保存部 93 に保存されている白色光カラー観察画像の静止画像を、モニタ 95 上の 2 つの画像表示領域うちの相対的に小さな第 2 表示領域に表示する一方、蛍光カラー観察画像の静止画像を相対的に大きな第 1 表示領域に表示する。なお、この表示位置は術者の好みにより逆転させてもなんら問題ない。

【0078】

そして、再度、フリーズスイッチ 99 を操作すると、蛍光カラー観察画像の静止画像がモニター上に表示されたまま、白色光カラー画像を動画として観察可能になる。

【0079】

このように、本実施形態では、白色光観察によるスクリーニング時に、病変か否かを判別しにくい部位に対して、フリーズ操

image signal is generated.

And, the fluorescent colour observation image generated in this fluorescent image-processing part 91 is stored by the image saving part 93.

[0077]

The white-light colour observation image stored in the above-mentioned image saving part 93 and a fluorescent colour observation image are sent to the display position selection part 94.

In the display position selection part 94, while displaying the still-picture image of the white-light colour observation image saved by the image saving part 93 in the relatively small second display area in the 2 image display areas on monitor 95, the still-picture image of a fluorescent colour observation image is displayed in the relatively large 1st display area.

In addition, this display position may be reversed if preferred by the operator.

[0078]

And, again, if the freezing switch 99 is operated, while the still-picture image of a fluorescent colour observation image had been displayed on the monitor, a white-light colour image can be observed as a moving image.

[0079]

Thus, in this embodiment, the diagnosis at the time of a screening can be made simple by obtaining the still-picture image of a fluorescent colour observation image with the still-picture

作により白色光カラー画像の静止画像と共に、蛍光カラー観察画像の静止画像とを得ることに
より、スクリーニング時の診断
を容易にすることができる。そ
の他の作用及び効果については
前述した実施形態と同様であ
る。

【0080】

なお、本発明は、以上述べた実
施形態のみに限定されるもので
はなく、発明の要旨を逸脱しな
い範囲で種々変形実施可能であ
る。

【0081】**【付記】**

以上詳述したような本発明の上
記実施形態によれば、以下の如
き構成を得ることができる。

【0082】

(1) 生体組織に特定の照明光
を照射する光源装置と、前記生
体組織を前記照明光により励起
して得られる蛍光から、複数の
異なる波長帯域の蛍光像を撮像
する撮像装置と、この撮像装置
によって得た複数の異なる単色
画像より、病変部であるか否か
を判別するためのカラー観察画
像を生成する画像生成装置と、

image of a white-light colour image by freezing
operation on the part which is difficult to
distinguish whether it is disease, at the time of
the screening by white-light observation.

About other effects, it is the same as that of
the embodiment mentioned above.

[0080]

In addition, this invention is not limited only to
the embodiment described above, and various
modification in the range which does not
deviate from the substance of this invention are
possible.

[0081]**[Additional remark]**

According to the above-mentioned embodiment
of this invention which was explained in full
detail above, the following components can be
obtained.

[0082]

(1) from the light source device which irradiates
a specific illumination light to an organism
tissue, and the fluorescent from which excites
the above-mentioned organism tissue by the
above-mentioned illumination light, , by the
image recording apparatus which records the
fluorescent image of differing wavelength
bands, and several differing monochromatic
images obtained with this image recording
apparatus, it is related with the fluorescent

この画像生成装置で生成されたカラー観察画像を表示する表示装置とを備えた蛍光画像装置において、前記カラー観察画像で得られる全ての色調のうち、少なくとも2つ以上の異なる色によって構成される色指標を生成する色指標生成手段と、前記表示装置に表示されたカラー観察画像に、前記色指標を重ね合わせるスーパーインポーズ手段とを備えた蛍光画像装置。

image apparatus which generates the colour observation image for distinguishing whether it is a disease part, and the display device which displays the colour observation image generated with this image generation apparatus.

Wherein, among all the colour tones obtained by the above-mentioned colour observation image, the fluorescent image apparatus provided with colour index generation means to generate the colour index comprised by the colour from which two or more are different at least, and superimposition means which superimposes the above-mentioned colour index on top of the colour observation image displayed by the above-mentioned display device.

【0083】

(2) 前記色指標生成手段は、前記撮像手段により得られた複数の単色画像の混色の比率を変えて色指標を生成する付記1記載の蛍光画像装置。

[0083]

(2) Above-mentioned colour index generation means is the fluorescent image apparatus of Additional Remark 1 which changes the ratio of the colour mixture of the several monochromatic images obtained by above-mentioned image recording means, and generates a colour index.

【0084】

(3) 前記色指標は、赤色とシアン色とを含んで構成される付記2記載の蛍光画像装置。

[0084]

(3) An above-mentioned colour index is the fluorescent image apparatus of Additional Remark 2 comprised including red colour and cyan colour.

【0085】

(4) 生体組織に特定の照明光を照射する光源装置と、前記

[0085]

(4) The light source device which irradiates a specific illumination light to an organism tissue,

生体組織を前記照明光により励起して得られる蛍光から、複数の異なる波長帯域の蛍光像を撮像する撮像装置と、この撮像装置によって得た複数の異なる単色画像より、病変部であるか否かを判別するためのカラー観察画像を生成する画像生成装置と、この画像生成装置で生成されたカラー観察画像を表示する表示装置とを備えた蛍光画像装置において、前記撮像手段によって得たカラー観察画像の複数の単色画像を合成した割合を数値的に示す解析手段と、前記カラー観察画像から前記単色画像の合成割合を数値的に解析する部位を特定する測定位置指定手段とを備えた蛍光画像装置。

【0086】

(5) 生体組織に特定の光を照射し、生体組織を励起して得られる蛍光のうち、複数の異なる波長帯域を撮像する蛍光撮像手段と、前記蛍光撮像手段により得られた画像より、蛍光観察画像を生成する蛍光観察画像信号を生成する蛍光観察画像生成手

from the fluorescent from which excites the above-mentioned organism tissue by the above-mentioned illumination light, the image recording apparatus which records the fluorescent image of some differing wavelength bands, the several monochromatic images obtained with this image recording apparatus are different, the image generation apparatus which generates the colour observation image for distinguishing whether it is a disease part, the display device which displays the colour observation image generated with this image generation apparatus. It is related with the fluorescent image apparatus provided with these.

Wherein, the fluorescent image apparatus provided with analysis means which shows numerically the proportion which synthesised several monochromatic images of the colour observation image obtained by above-mentioned image recording means, and measured orientation designation means to specify the part which analyzes numerically the combining proportion of the above-mentioned colour observation image to the above-mentioned monochromatic image.

[0086]

(5) Irradiate a specific light to an organism tissue.

Among the fluorescents exciting an organism tissue, the image obtained by fluorescent image recording means to record some differing wavelength bands, and above-mentioned fluorescent image recording means, fluorescent observation image generation means to

段と、生体組織に複数の波長を持つ光を照射し、生体組織からの反射光像を撮像する反射光撮像手段と、前記反射光撮像手段により得られた画像より、反射光観察画像を生成する反射光像観察画像信号を生成する反射光像観察画像生成手段と、前記蛍光観察画像と反射光観察画像とを同時に表示する表示手段を備えた蛍光画像装置において、前記表示手段は2つの異なる表示領域を表示手段の画像表示領域内に有し、それぞれの画像領域に表示される画像を選択的に切り換える画像選択切り換え手段を備えた蛍光画像装置

(6) 前記表示手段に表示される画像は、一方が動画画であり、他方が静止画像である付記5記載の蛍光画像装置。

【0087】

(7) 生体組織に特定の光を照射し、生体組織を励起して得られる蛍光のうち、複数の異なる波長帯域を撮像する蛍光撮像手段と、前記蛍光撮像手段により

generate the fluorescent observation image signal which generates a fluorescent observation image, reflected-light image recording means to irradiate the light which has several wavelengths in an organism tissue, and to record the reflected-light image from an organism tissue, reflected-light image observation image generation means to generate the reflected-light image observation image signal which generates a reflected-light observation image, from the image obtained by above-mentioned reflected-light image recording means, display means to display simultaneously the above-mentioned fluorescent observation image and a reflected-light observation image. In the fluorescent image apparatus provided with these, above-mentioned display means has the 2 differing display areas, in the image display area of display means.

The fluorescent image apparatus provided with image selection switching means which switches selectively the image displayed in each image area.

(6) One of the images displayed by above-mentioned display means is a moving image.

The fluorescent image apparatus of Additional Remark 5 whose other is a still-picture image.

[0087]

(7) Irradiate a specific light to an organism tissue.

Among the fluorescents exciting the organism tissue and being obtained, fluorescent image recording means to record the differing

得られた画像より、蛍光観察画像を生成する蛍光観察画像信号を生成する蛍光観察画像生成手段と、生体組織に複数の波長を持つ光を照射し、生体組織からの反射光像を撮像する反射光撮像手段と、前記反射光撮像手段により得られた画像より、反射光観察画像を生成する反射光観察画像信号を生成する反射光観察画像生成手段とを備えた蛍光画像装置において、蛍光観察画像と反射光観察画像とのどちらか一方の動画像を選択する切り換え手段と、前記切り換え手段に同期して、蛍光観察画像又は反射光観察画像の静止画像を得る静止画像保存手段と、前記蛍光画像と反射光画像の動画像と、前記静止画像保存手段により保存した蛍光画像又は反射光画像のうち、動画像とは異なる静止画像を同時に表示する表示手段を備えた蛍光画像装置。

wavelength bands, fluorescent observation image generation means to generate the fluorescent observation image signal which generates a fluorescent observation image, from the image obtained by above-mentioned fluorescent image recording means, reflected-light image recording means to irradiate the light which has several wavelengths in an organism tissue, and to record the reflected-light image from an organism tissue, reflected-light image observation image generation means to generate the reflected-light image observation image signal which generates a reflected-light observation image, from the image obtained by above-mentioned reflected-light image recording means.

In the fluorescent image apparatus provided with this, it synchronizes with switching means to choose any one of the moving images of a fluorescent observation image and a reflected-light observation image, and above-mentioned switching means.

Inside of still-picture image preservation means to obtain the still-picture image of a fluorescent observation image or a reflected-light observation image, the above-mentioned fluorescent image and the moving image of a reflected-light image, the fluorescent image saved by above-mentioned still-picture image preservation means, or a reflected-light image, the fluorescent image apparatus provided with display means to display simultaneously the still-picture image different from the moving image.

【 0 0 8 8 】

[0088]

(8) 前記表示手段は2つの表示領域を有し、それぞれの表示領域に異なる画像が表示される付記7記載の蛍光画像装置。

(8) Above-mentioned display means has 2 display areas.

The fluorescent image apparatus of Additional Remark 7 by which the image which is different for each display area is displayed.

【0089】

[0089]

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、蛍光画像の微妙な色合いの変化を客観的に判別して、術者が病変の存在や病変の状態の判別を容易にする蛍光画像装置を提供することができる。

[EFFECT OF THE INVENTION]

As explained above according to this invention, a variation of the delicate tint of a fluorescent image is distinguished objectively.

The fluorescent image apparatus by which an operator discriminates the existence of a disease or the condition of a disease simply can be offered.

【図面の簡単な説明】

[BRIEF EXPLANATION OF DRAWINGS]

【図1】

図1ないし図4は本発明の第1実施形態に係り、図1は蛍光画像装置の概略構成を示す説明図

[FIGURE 1]

Fig. 1 or 4 concern the 1st embodiment of this invention.

Fig. 1 shows the schematic component of a fluorescent image apparatus as an explanatory drawing.

【図2】

正常組織及び病変組織から発する蛍光のスペクトル図

[FIGURE 2]

The fluorescent spectrum diagram emitted from normal tissue and lesioned tissue.

【図3】

蛍光カラー観察画像における正常部位と病変部位との色合いの関係を示す色分布図

[FIGURE 3]

The colour distribution diagram showing the relationship of the tint of the normal part and the disease part in a fluorescent colour observation

image

【図 4】

色指標の構成の 1 例を示す図

[FIGURE 4]

The diagram showing one example of the component of a colour index

【図 5】

本発明の第 2 実施形態に係る蛍光画像装置の他の構成を示す説明図

[FIGURE 5]

Explanatory drawing showing another component of the fluorescent image apparatus based on the second embodiment of this invention

【図 6】

蛍光画像と白色光画像とを同時に表示して観察する蛍光画像装置の構成を示す説明図

[FIGURE 6]

Explanatory drawing showing the component of the fluorescent image apparatus which displays a fluorescent image and a white-light image simultaneously for observation

【図 7】

同時に表示されている蛍光画像と白色光画像とを切り換えて観察する蛍光画像装置の構成を示す説明図

[FIGURE 7]

Explanatory drawing showing the component of the fluorescent image apparatus which switches and observes the fluorescent image and the white-light image which are displayed simultaneously

【図 8】

蛍光画像と白色光画像とを切り換えて観察する蛍光画像装置の別の構成を示す説明図

[FIGURE 8]

Explanatory drawing showing another component of the fluorescent image apparatus which switches and observes a fluorescent image and a white-light image

【符号の説明】

- 1…光源装置
- 2…内視鏡
- 3…カメラ
- 4…画像生成装置

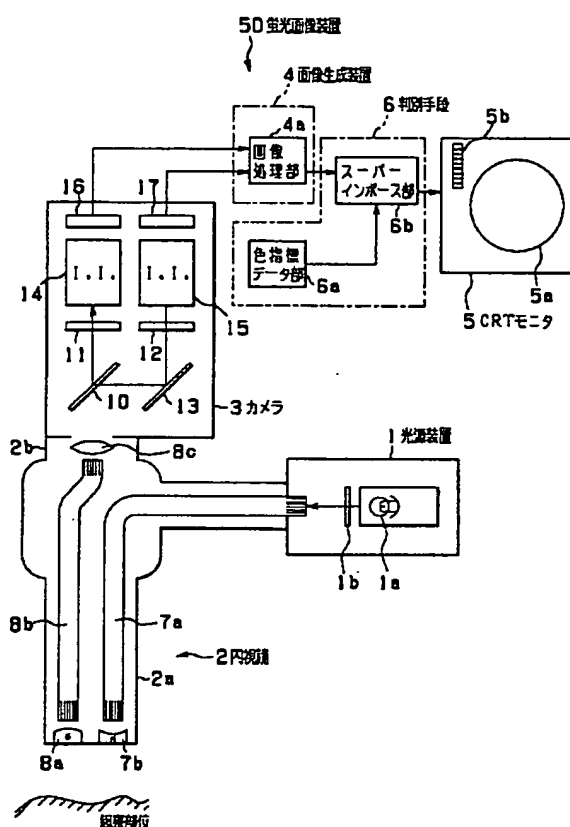
[EXPLANATION OF DRAWINGS]

- 1... light source device
- 2... endoscope
- 3... camera
- 4... image generation apparatus

- | | |
|------------------|------------------------------------|
| 5...モニタ | 5... monitor |
| 6...判別手段 | 6... discrimination means |
| 6 a...色指標データ部 | 6a... colour index data part |
| 6 b...スーパーインポーズ部 | 6b... superimposition part |
| 50...蛍光画像装置 | 50... fluorescence image apparatus |

【図 1】

[FIGURE 1]

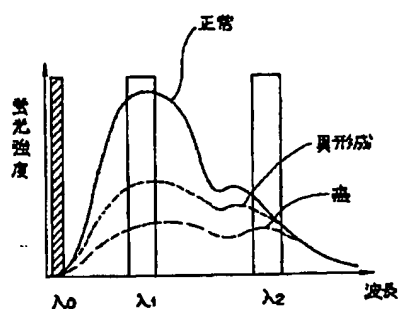


[translation of Japanese text in Figure 1]
(refer to EXPLANATION OF DRAWINGS)

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 4a | image processor |
| item below 8a, 7b | observed part |

【図 2】

[FIGURE 2]



[translation of Japanese text in Figure 2]

vertical axis fluorescent intensity

horiz. axis wavelength

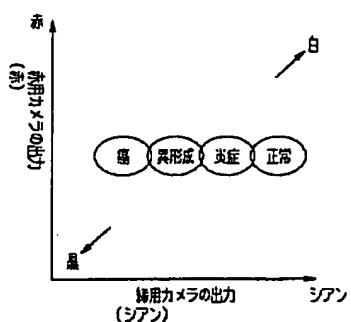
top line normal

middle line dysplasia

bottom line cancer

【図 3】

[FIGURE 3]



[translation of Japanese text in Figure 3]

vertical axis camera output for red (red)

horiz. axis end-use [sic] camera output (cyan)

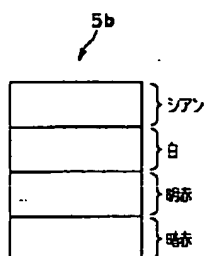
origin black

diag. axis whiteness

circles cancer, dysplasia, inflammation, normal

【図 4】

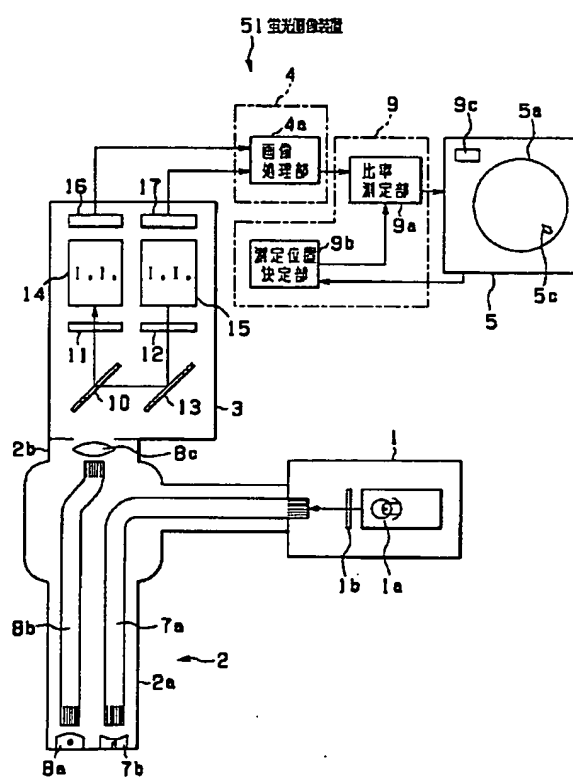
[FIGURE 4]



[translation of Japanese text in Figure 4]
top to bottom: cyan, white, bright red, dark red

【図 5】

[FIGURE 5]



[translation of Japanese text in Figure 5]

4a image processor

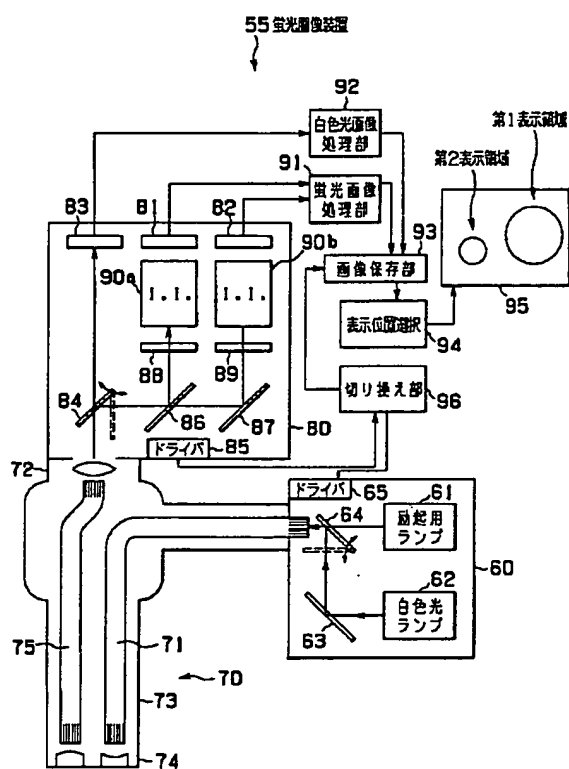
9a ratio measurement part

9b measured position determination part

51 fluorescent image apparatus

【図 6】

[FIGURE 6]



[translation of Japanese text in Figure 6]

55 fluorescent display apparatus

61 excitation lamp

62 white light lamp

65 driver

85 driver

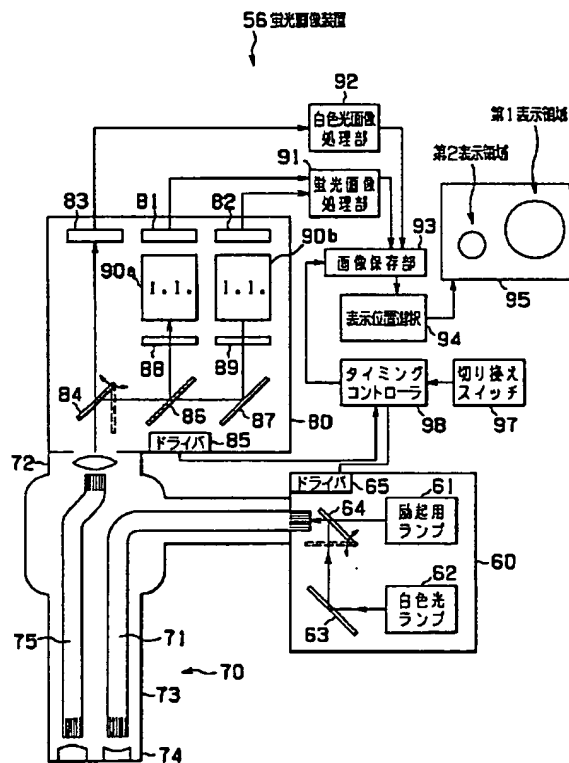
91 fluorescent image processor

92 white image processor

- 93 image saving apparatus
94 position selector
95
 big circle 1st display region
 little circle 2nd display region
96 switching part

【图7】

[FIGURE 7]



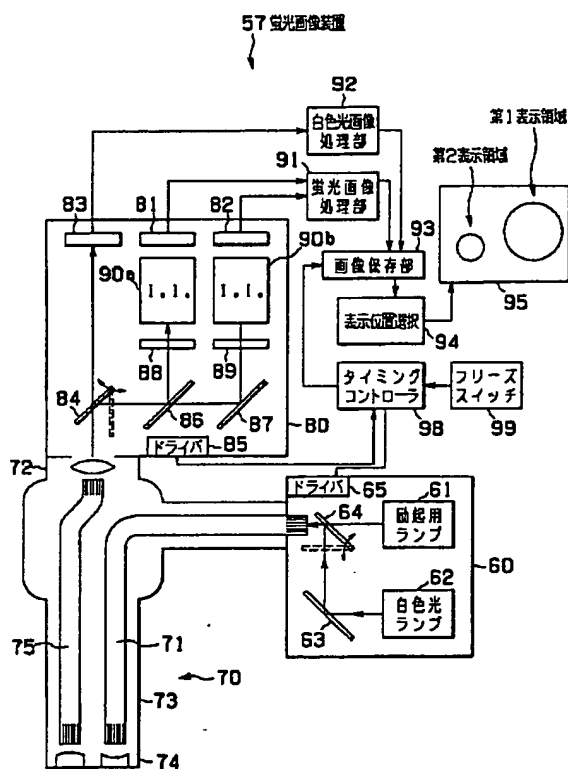
[translation of Japanese text in Figure 7]

- 56 fluorescent display apparatus
61 excitation lamp
62 white light lamp
65 driver
85 driver

- 91 fluorescent image processor
92 white image processor
93 image saving apparatus
94 position selector
95
 big circle 1st display region
 little circle 2nd display region
96 switching part
97 switch
98 timing controller

【図 8】

[FIGURE 8]



[translation of Japanese text in Figure 8]

- 57 fluorescent display apparatus
61 excitation lamp

| | |
|----|-----------------------------------------------------|
| 62 | white light lamp |
| 65 | driver |
| 85 | driver |
| 91 | fluorescent image processor |
| 92 | white image processor |
| 93 | image saving apparatus |
| 94 | position selector |
| 95 | |
| | <i>big circle</i> 1 st display region |
| | <i>little circle</i> 2 nd display region |
| 96 | switching part |
| 98 | timing controller |
| 99 | freeze switch |

DERWENT TERMS AND CONDITIONS

Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page: ["WWW.DERWENT.CO.UK" \(English\)](http://WWW.DERWENT.CO.UK)
["WWW.DERWENT.CO.JP" \(Japanese\)](http://WWW.DERWENT.CO.JP)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-89789

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月6日

(51) Int.Cl.⁶

A 6 1 B 1/00

識別記号

3 0 0

F I

A 6 1 B 1/00

3 0 0 D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-258758

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月24日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 上野 仁士

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 金子 守

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 道口 信行

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

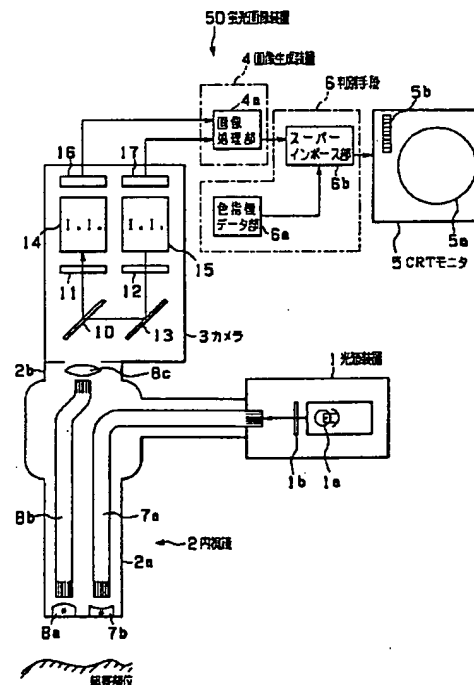
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蛍光画像装置

(57) 【要約】

【課題】 蛍光画像の微妙な色合いの変化を客観的に判別して、術者が病変の存在や病変の状態の判別を容易にする蛍光画像装置を提供すること。

【解決手段】 蛍光画像装置を、励起光を発生させるランプ1aを備えた光源装置1と、励起光による蛍光像を検出して生体外に伝達する内視鏡2と、蛍光像を撮像して電気信号に変換するカメラ3と、電気信号を処理して蛍光カラー画像信号を生成する画像生成装置4と、蛍光カラー画像信号を表示するモニタ5と、モニタ画面上に表示される蛍光カラー観察画像5aの色調により病変部の存在や病変部の状態を判別する色合い判断スケール5bのデータを生成するための色指標データ部6a及びこの色指標データ部6aによって生成された色合い判断スケール5bの信号データを蛍光カラー観察画像に重ね合わせるスーパーインポーズ部6bとを備えた判別手段6とで構成している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体組織に特定の照明光を照射する光源装置と、

前記生体組織を前記照明光により励起して得られる蛍光から、複数の異なる波長帯域の蛍光像を撮像する撮像装置と、

この撮像装置によって得た複数の異なる単色画像より、病変部であるか否かを判別するための蛍光カラー画像信号を生成する画像生成装置と、

この画像生成装置で生成された蛍光カラー画像信号をカラー観察画像として表示する表示装置とを備えた蛍光画像装置において、

前記カラー観察画像で得られる全ての色調のうち、少なくとも2つ以上の異なる色によって構成される色指標を生成する色指標生成手段と、

前記表示装置に表示されたカラー観察画像に、前記色指標を重ね合わせるスーパーインポーズ手段と、を備えたことを特徴とする蛍光画像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、励起光を生体組織の観察対象部位へ照射して、この励起光による蛍光像を得る蛍光画像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、生体組織の観察対象部位へ励起光を照射し、この励起光によって生体組織から直接発生する自家蛍光や、予め生体へ注入しておいた薬物の蛍光を2次元画像として検出し、その蛍光像から生体組織の変性、癌等の種類や浸潤範囲などの疾患状態を診断する技術が用いられつつあり、この蛍光観察を行うための蛍光画像装置が開発されている。

【0003】自家蛍光においては、生体組織に励起光を照射すると、その励起光より長い波長の蛍光が発生する。生体における蛍光物質としては、例えばコラーゲン、NADH（ニコチンアミドアデニンヌクンオチド）、FMN（フラビンモノヌクレオチド）、ビリジヌヌクレオチド等がある。最近では、このような蛍光が発生する生体内因物質と疾患との相互関係が明確になりつつあり、これらの蛍光により癌等の診断が可能である。

【0004】一方、薬物の蛍光においては、生体内へ注入する蛍光物質としては、HpD（ヘマトポルフィリン）、Photofrin、ALA（ δ -aminolevulinic acid）等が用いられる。これらの薬物は癌などへの集積性があり、これを生体内に注入し蛍光を観察することで疾患部位を診断できる。またモノクローナル抗体に蛍光物質を付加させ、抗原抗体反応により病変部に蛍光物質を集積させる方法もある。

【0005】励起光としては例えばレーザー光、水銀ランプ、メタルハライドランプ等が用いられ、励起光を生体組織へ照射することによって観察対象部位の蛍光像を得

る。この励起光による生体組織における微弱な蛍光を検出して2次元の蛍光画像を生成し、観察、診断を行う。

【0006】このような蛍光を観察する蛍光画像装置においては、一般に生体組織より発生する蛍光から特定波長帯域を抜き出して、演算処理を行って画像化し、診断を行っている。

【0007】例えば、特開平6-54792号公報には組織の自家蛍光の強度を利用して、体内の異常組織の領域を検出し識別することを可能にする撮像装置が開示されている。この撮像装置では、蛍光画像によって正常組織、炎症、異形性、早期癌等を識別する場合、モニター上に表示される蛍光画像の微妙な色合いの変化を基にして病変の存在や病変の状態を判別する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記特開平6-54792号公報に開示されている撮像装置では蛍光画像の微妙な色合いの変化を術者の主観によって判別していた。このため、術者の間はもとより、病院等の施設によってその判別基準は異なり、判別基準の共通化が困難であった。

【0009】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、蛍光画像の微妙な色合いの変化を客観的に判別して、術者が病変の存在や病変の状態の判別を容易にする蛍光画像装置を提供することを目的にしている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の蛍光画像装置は、生体組織に特定の照明光を照射する光源装置と、前記生体組織を前記照明光により励起して得られる蛍光から、複数の異なる波長帯域の蛍光像を撮像する撮像装置と、この撮像装置によって得た複数の異なる単色画像より、病変部であるか否かを判別するための蛍光カラー画像信号を生成する画像生成装置と、この画像生成装置で生成された蛍光カラー画像信号をカラー観察画像として表示する表示装置とを備えた蛍光画像装置であって、前記カラー観察画像で得られる全ての色調のうち、少なくとも2つ以上の異なる色によって構成される色指標を生成する色指標生成手段と、前記表示装置に表示されたカラー観察画像に、前記色指標を重ね合わせるスーパーインポーズ手段とを備えている。

【0011】この構成によれば、モニター上に表示されている蛍光カラー観察画像の微妙な色合いを客観的に判別して、病変の存在や範囲など疾患状態の診断を行える。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1ないし図4は本発明の第1実施形態に係り、図1は蛍光画像装置の概略構成を示す説明図、図2は正常組織及び病変組織から発する蛍光のスペクトル図、図3は蛍光カラー観察画像における正常部位と病変部位との色合いの関係を示す色分布図、図4は色指標の構成の1例を示す図である。

【0013】図1に示すように本実施例の蛍光画像装置50は、励起光を発生させる光源であるランプ1aを備えた光源装置1と、この光源装置1からの励起光を導いて生体内の観察部位に照射する一方、この励起光による蛍光像を検出して生体外に伝達する内視鏡2と、この内視鏡2で得られた蛍光像を撮像して電気信号に変換する撮像装置であるカメラ3と、このカメラ3から伝送される電気信号を処理して蛍光カラー画像信号を生成する画像処理部4aを備えた画像生成装置4と、この画像処理部4aで生成された蛍光カラー画像信号を表示する表示装置である例えばCRTモニタ（以下モニタとも記載する）5と、このモニタ5の画面上に表示される蛍光カラー観察画像5aの色調により病変部の存在や病変部の状態を判別する後述する色合い判断スケール5bのデータを生成するための色指標データ部6a及びこの色指標データ部6aによって生成された色合い判断スケール5bの信号データを前記画像処理部4aにより生成された蛍光カラー観察画像に重ね合わせるスーパーインポーズ部6bとを備えた判別手段6とで主要部が構成されている。

【0014】なお、前記画像処理部4aで生成された蛍光カラー画像信号は、スーパーインポーズ部6bを通してモニタ5の画面上に蛍光カラー観察画像5aとして表示され、前記色指標データ部6aによって生成された色合い判断スケール5bの信号データは前記スーパーインポーズ部6bを通してモニタ5の画面上に蛍光カラー観察画像5aと共に表示される。

【0015】前記光源装置1は、蛍光を励起するための青色領域の光を発生させるために白色光を発するランプ（例えばメタルハライドランプ、水銀キセノンランプ）1aに青色の光を透過する特に400nm～450nmの狭帯域のフィルタ1bを組み合わせたものである。

【0016】前記内視鏡2は、生体内へ挿入される細長い挿入部2aを有し、前記光源装置1からの励起光を挿入部先端まで伝達するライトガイド7a及び照明窓7bを有する照明光学系と、観察部位の蛍光像を手元側の接眼部2bまで伝達する観察窓8a及びイメージガイド8bを有する観察光学系とを備えて構成されている。

【0017】前記カメラ3は、前記内視鏡2の接眼部2bに着脱自在に接続される。このカメラ3には内視鏡2の接眼レンズ8cより前記カメラ3に入射する蛍光像を2つの光路に分割するダイクロイックミラー10と、前記ダイクロイックミラー10を透過した蛍光を検出する波長帯域 λ_1 を透過する第1のバンドパスフィルタ11と、前記ダイクロイックミラー10で反射した蛍光像を反射するミラー13と、前記ダイクロイックミラー10及びミラー13で反射した蛍光を検出する波長帯域 λ_2 を透過する第2のバンドパスフィルタ12と、前記第1のバンドパスフィルタ11を透過した蛍光像を増幅する第1のイメージインテンシファイア（図中ではI. 1.

と略記）14及び前記第2のバンドパスフィルタ12を透過した蛍光像を増幅する第2のイメージインテンシファイア15と、前記第1のイメージインテンシファイア14の出力像を撮像する第1のCCD16と、前記第2のイメージインテンシファイア15の出力像を撮像する第2のCCD17とを備えて構成されている。

【0018】上述のように構成した蛍光画像装置50の作用を説明する。まず、光源装置1のランプ1aより、光の波長が青色領域である励起光 λ_0 を発生させて内視鏡2のライトガイド7aに導光する。このライトガイド7aに導光された励起光 λ_0 は、内視鏡2内部を通して照明窓7bから生体内の観察部位に向かって照射される。そして、観察部位からの励起光による蛍光像は、内視鏡2の観察窓8a及びイメージガイド8bを通じて手元側の接眼部2bまで伝達されてカメラ3に入射する。

【0019】このカメラ3に入射した蛍光像は、まず、ダイクロイックミラー10を透過又は反射されて2つの光路に分割される。このダイクロイックミラー10を透過した蛍光像は、第1のバンドパスフィルタ11を透過して第1のイメージインテンシファイア14で増幅された後、CCD16で撮像されて電気信号に光電変換される。一方、前記ダイクロイックミラー10で反射された蛍光像は、再びミラー13で反射して第2のバンドパスフィルタ12を透過して第2のイメージインテンシファイア15で増幅された後、CCD17で撮像されて電気信号に光電変換される。

【0020】そして、前記CCD16及びCCD17でそれぞれ変換して得られた異なる色調の単色蛍光像の電気信号は画像処理部4aに入力される。この画像処理部4aでは、2つの異なる波長帯域の蛍光像の電気信号を演算処理して蛍光カラー画像信号を生成する。

【0021】図2に示すように、励起光による観察部位における可視領域の蛍光は、光源装置1から出射された励起光 λ_0 （例えば400nm～450nm）より長い波長の帯域の強度分布となる。このとき、正常部位は、緑色領域 λ_1 付近の特に490nmから560nmの範囲で蛍光強度が強く、癌などの病変部では蛍光強度が弱くなる。よって、緑色領域 λ_1 付近と、これよりも波長の長い赤色領域 λ_2 付近（特に620nm～800nm）における蛍光強度を前記画像処理部4aで各々画像化し、生体組織の性状を判別するための蛍光カラー画像信号を生成してモニタ5の画面上に蛍光カラー観察画像5a（図1参照）を表示する。このとき、蛍光カラー観察画像を観察して病変部であるか否かの判別を視認し易くするため、例えば緑色領域 λ_1 の像をシアンビデオ信号、赤色領域 λ_2 の像を赤のビデオ信号として表示する。すると、図3に示すように、シアンと、赤によって蛍光カラー観察画像をCRTモニタの画面上に表示した場合、正常組織はシアンで表れ、癌病変は暗赤色で表れる。また、前癌病変である異形性はやや明赤色に表れ

る。なお、画像処理部 4 a で $\lambda 1$ 及び $\lambda 2$ の画像の差または比を求め、その値に応じた色を表示する蛍光カラー画像信号を生成してもよい。

【0022】一方、前記色指標データ部 6 a では、緑色領域 $\lambda 1$ を示すシアン単色と、赤色領域 $\lambda 2$ を示す赤単色とを混色させて色合い判断スケール 5 b のための色指標信号データを生成する。本実施形態においては、図 4 に示すように混色の比率を 4 段階に変化させた 4 色の色合い判断スケール 5 b としている。この色合い判断スケール 5 b は、スーパーインポーズ部 6 b を通して蛍光カラー観察画像 5 a と共にモニタ 5 の画面上に表示される。

【0023】このため、術者は、モニタ 5 の画面上に表示されている蛍光カラー観察画像の色合いをこの画面上に表示されている色合い判断スケール 5 b を基に比較検討して判別することによって、蛍光カラー観察画像の微妙な色合いを客観的に判別して、病変の存在や範囲など疾患状態の診断を行える。

【0024】このように、色指標データ部で生成した色指標信号データを、スーパーインポーズ部を通じてモニタの画面上に蛍光カラー観察画像と共に色合い判断スケールとして表示させることによって、術者は蛍光カラー観察画像の色合いを色合い判断スケールを参考にして、客観的に病変の存在や病変の状態を判別することができる。

【0025】また、画面上に表示される色合い判断スケールによって蛍光カラー観察画像の病変の存在や状態を客観的に判別するための基準にすることによって、術者間や病院等施設の違いに関わらず、判別基準の共通化を図ることができる。

【0026】なお、本実施形態では蛍光カラー観察画像を形成する単色を 2 色としたが、これより、多くの単色を混色しても良い。また、色合い判断スケールの判断段階は 4 つに限定されるものでなく、混色の比率を変えると共に、各混色の輝度を数段階に変化させて判断段階をさらに加えて表示することにより、蛍光カラー観察画像の明るさによる色の見えかたの変化の確認を行える。又、図 1 ではスーパーインポーズ部を通して表示される色指標を蛍光カラー観察画像の左上に表示しているが、右上に表示する等、所望の位置に表示させることにより、色合いの比較をより容易にかつ確実にできる。

【0027】図 5 は本発明の第 2 実施形態に係る蛍光画像装置の他の構成を示す説明図である。本実施形態の構成は基本的に前記第 1 実施形態と同様であるため、同部材については同符号を付けて説明を省略して、第 1 実施形態との相違点について記載する。

【0028】図に示すように本実施形態の蛍光画像装置 5 1 は、光源装置 1 と、内視鏡 2 と、カメラ 3 と、蛍光カラー画像信号を生成する画像処理部 4 a を備えた画像生成装置 4 と、この画像処理部 4 a で生成された蛍光カ

ラー画像信号を表示する表示装置である例えばモニタ 5 とを備え、前記第 1 実施形態の色指標データ部 6 a 及びスーパーインポーズ部 6 b で構成した判別手段 6 の代わりに、比率測定部 9 a 及び測定位置決定部 9 b で構成される判別手段 9 を設けて主要部が構成されている。そして、本実施形態において前記モニタ 5 の画面上に表示される蛍光カラー観察画像 5 a は、比率測定部 9 a を通してモニタ 5 の画面上に表示されるようになっている。

【0029】前記測定位置決定部 9 b は、前記モニタ 5 の画面上に表示されている蛍光カラー観察画像 5 a 上から 2 つの単色の混色比率を測定する位置を決定するものである。一方、前記比率測定部 9 a は、前記測定位置決定部 9 b により決定された蛍光カラー観察画像上の特定点の 2 つの単色の混色比率を測定すると共に、この測定値をモニタ画面上に重ね合わせて表示するものである。

【0030】上述のように構成した蛍光画像装置 5 1 の作用を説明する。前記内視鏡 2 の接眼部 2 b まで伝達されてカメラ 3 に入射した蛍光像は、CCD 1 6 及び CCD 1 7 で撮像されて電気信号に光電変換される。これら CCD 1 6 及び CCD 1 7 で得られた異なる色調の単色蛍光像の電気信号は、画像処理部 4 a に入力されて蛍光カラー画像信号として生成される。この蛍光カラー画像信号は、病変部の存在、領域を視認しやすくするため、緑色領域の像をシアンのビデオ信号、赤色領域の像を赤のビデオ信号とし、これら 2 色を演算、混色した蛍光カラー観察画像がモニタ 5 の画面上に表示される。

【0031】ここで、術者は、モニタ 5 に表示されている蛍光カラー観察画像 5 a の色合いを観察しながら正常状態であるか否かを判断するのに迷った注目点に例えばカーソル 5 c を合わせてクリックする。すると、このクリックされた位置を特定するため、位置決定信号が測定位置決定部 9 b に伝達される。

【0032】この測定位置決定部 9 b では、モニタ 5 の注目点が蛍光カラー観察画像のどの位置に対応しているかを位置情報から判別して特定する。そして、前記測定位置決定部 9 b によって判別された位置情報を比率測定部 9 a に伝送する。すると、この比率測定部 9 a では、前記測定位置決定部 9 b で特定された位置情報に対応する部分の単色の比率を演算して数値データとして算出し、この数値データ値 9 c を蛍光カラー観察画像 5 a が表示されているモニタ 5 の画面上に表示する。このことによって、術者は、正常状態であるか否かを判断するのに迷った注目箇所の色合いを数値データとして得られる。

【0033】このように、本実施形態においては、モニタの画面上に表示されている蛍光カラー観察画像の注目箇所の色合いを示す混色比率を表す数値データ値を、画面上の蛍光カラー観察画像と共に数値データ値として表示することにより、蛍光カラー観察画像の色合いを数値データ値によって客観的に判別して、病変の存在や病変の状態を認識することができる。その他の作用及び効果

は前記第 1 実施形態と同様である。

【0034】ところで、例えば特開昭 63-122421 号公報には可視光画像と蛍光画像とを同一表示画面上に同時に表示することが可能で、簡便で確実に患部の侵襲部位の同定の行える内視鏡装置が開示されている。

【0035】しかし、この特開昭 63-122421 号公報に開示されている内視鏡装置で白色光画像と蛍光画像とを比較観察する場合、蛍光画像と白色光画像とをモニタ画面上に同一の大ききで表示する。このため、通常のモニタに表示される 1 つの画像サイズに比べ、各画像の画像サイズが小さくなるので、微妙な色合いの変化を観察する蛍光画像では十分な判別を行い難いという不具合があった。

【0036】また、一般的に蛍光画像は、白色光画像に比べて画像の色調が暗いため、2 つの画像サイズが同一の大ききで表示されたとき、白色光画像が明るすぎることによって蛍光画像が良く見えなくなるという問題があった。さらに、蛍光画像と白色光画像とを同時に表示する場合、撮像時間が短くなることによって観察画像が暗くなるという問題があった。

【0037】このため、主に観察したい一方の画像を主画像としてモニタ画面上に大きく表示し、病変の判別や比較のために観察したい他方の画像を主画像よりも小さな画像サイズの副画像として 2 つの像を表示することにより、観察のし易い蛍光画像装置が望まれていた。また、蛍光観察と白色光観察の切り換え操作を行ったとき、この画像切り換え操作に同期して観察静止画像を記録し、画像切り換え後の動画と共に同時に表示することで、操作の煩雑さを除くと共に、観察性能の向上した蛍光画像装置が望まれていた。

【0038】図 6 は蛍光画像と白色光画像とを同時に表示して観察する蛍光画像装置の構成を示す説明図である。図に示すように本実施形態の蛍光画像装置 55 は、励起光と白色光を発生させる光源装置 60 と、この光源装置 60 からの励起光又は白色光を生体内の観察部位に照射して、励起光による蛍光像、又は白色光による白色光像を検出して生体外に伝達する内視鏡 70 と、この内視鏡 70 で得られた蛍光像、又は白色光像を蛍光観察用撮像装置又は白色光像用撮像装置で撮像し、電気信号に変換するカメラ 80 と、このカメラ 80 から伝送される蛍光像に関する電気信号を処理して蛍光カラー画像信号を生成する蛍光観察画像生成手段である蛍光画像処理部 91 と、前記カメラ 80 から伝送される白色光像に関する電気信号を処理して白色光カラー画像信号を生成する反射光像観察画像生成手段である白色光画像処理部 92 と、前記蛍光画像処理部 91 からモニタ 95 に出力される蛍光カラー観察画像、及び／又は白色光カラー観察画像の静止画を保存する画像保存部 93 と、前記蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像とを重ね合わせその表示位置を決定する表示位置選択部 94 と、この表示位

置選択部 94 から出力される信号を表示する表示手段である例えば CRT モニタ 95 と、蛍光観察状態と白色光観察状態とを切り換える画像選択切り換え手段である切り換え部 96 とを備えて主要部が構成されている。

【0039】光源装置 60 は、蛍光を励起するための励起光を発生する励起用ランプ 61 と、白色光像を得るための白色光を発生する白色光ランプ 62 と、白色光をライトガイド 71 へ導光するためのミラー 63 と、励起光と白色光を選択的にライトガイド 71 へ導光する可動ミラー 64 と、この可動ミラー 64 を駆動させるドライバ 65 とを備えて構成されている。

【0040】カメラ 80 は、内視鏡 70 の接眼部 72 に着脱自在に接続され、内視鏡 70 より入射する蛍光像又は白色光像を選択的に、蛍光像撮影用 CCD 81、蛍光像撮影用 CCD 82、白色光像撮影用 CCD 83 へ導くための可動ミラー 84 と、この可動ミラー 84 を駆動させるドライバ 85 と、前記可動ミラー 84 により導光された蛍光像を 2 つの光路に分割するダイクロイックミラー 86 と、このダイクロイックミラー 86 を透過した蛍光像を反射させるミラー 87 と、蛍光を検出する波長帯域 $\lambda 1$ を透過する第 1 のバンドパスフィルタ 88 と、蛍光を検出する波長帯域 $\lambda 2$ を透過する第 2 のバンドパスフィルタ 89 と、前記第 1 のバンドパスフィルタ 88 を透過した蛍光像を増幅する第 1 のイメージインテンシファイア 90 a と、第 2 のバンドパスフィルタ 89 を透過した蛍光像を増幅する第 2 のイメージインテンシファイア 90 b とを備えて構成されており、前記蛍光像撮影用 CCD 81 で第 1 のイメージインテンシファイア 90 a の出力像を撮像し、前記蛍光像撮影用 CCD 82 で第 2 のイメージインテンシファイア 90 b の出力像を撮像するようになっている。

【0041】なお、前記可動ミラー 64 及び前記可動ミラー 84 の角度は、前記ドライバ 65、前記ドライバ 85 を介する前記切り換え部 96 により制御される。

【0042】上述のように構成した蛍光画像装置 55 の作用を説明する。例えば、蛍光カラー観察画像を主に観察する場合、光源装置 60 の励起用ランプ 61 により励起光 $\lambda 0$ を発生させる。このとき、可動ミラー 64 はドライバ 65 を介して切り換え部 96 の制御により励起光 $\lambda 0$ をライトガイド 71 に導光する角度に配置させている。このため、内視鏡 70 のライトガイド 71 に励起光 $\lambda 0$ が導光され、この励起光 $\lambda 0$ が内視鏡 70 内部を通過して挿入部 73 の先端部 74 まで伝達されて、生体内の観察部位を照射する。

【0043】そして、観察部位からの励起光による蛍光像は、内視鏡 70 のイメージガイド 75 を通じて手元側の接眼部 72 まで伝達され、カメラ 80 に入射される。このカメラ 80 に入射された蛍光像は、ドライバ 85 を介する切り換え部 96 の制御によって可動ミラー 84 により反射され、ダイクロイックミラー 86 で透過又は反

射されて2つの光路に分割される。前記ダイクロイックミラー86で反射された光とダイクロイックミラー86を透過してミラー87にて反射された光は、それぞれ第1のバンドパスフィルタ88、第2のバンドパスフィルタ89を透過する。

【0044】前記第1のバンドパスフィルタ88を透過した波長 λ_1 の帯域の成分をもった蛍光像は、第1のイメージインテンシファイア90aで増幅された後にCCD81で撮像されて電気信号に光電変換される。同様に、第2のバンドパスフィルタ89を透過した波長 λ_2 の帯域の成分を持った蛍光像は、第2のイメージインテンシファイア90bで増幅された後にCCD82で撮像されて電気信号に光電変換される。

【0045】前記CCD81及びCCD82で得られた蛍光像の電気信号は、蛍光画像処理部91に出力される。この電気信号が入力された蛍光画像処理部91では、2つの波長帯域の蛍光像の電気信号を演算処理して蛍光カラー観察画像用信号を生成する。そして、この蛍光画像処理部91から出力された蛍光カラー観察画像を画像保存部93で特定の静止画像として保存する。

【0046】更に、画像保存部93を通過した蛍光カラー観察画像は表示位置選択部94に送られ、モニタ95の表示画面に設けられている第1の表示領域と、この第1の表示領域に対して小さく設定した第2の表示領域とのうち、第1の表示領域に表示することが選択されてモニタ95の画面上に表示される。

【0047】次に、白色光ランプ62により発生した白色光は、ミラー63により反射され、切り換え部96の制御により白色光をライトガイド71に導光する角度に移動した可動ミラー64に反射して、ライトガイド71に導光される。導光された白色光は、内視鏡70内部を通過して挿入部73の先端部74まで伝達され、生体内の観察部位に照射される。

【0048】そして、観察部位からの反射光による白色光像は、内視鏡70のイメージガイド75を通じて手元側の接眼部72まで伝達され、カメラ80に入射される。カメラ80に入射された白色光像は、CCD83で撮像されて電気信号に光電変換される。このとき、可動ミラー84はドライバ85を介する切り換え部96の制御により内視鏡70の接眼部72とCCD83の間の光路を妨げない位置に移動されている。

【0049】前記CCD83で得られた白色光像の電気信号は白色光画像処理部92に出力される。この電気信号が入力された白色光画像処理部92では、白色光カラー画像用信号を生成する。そして、前記白色光画像処理部92から出力される白色光カラー観察画像を画像保存部93で特定の静止画像として保存する。

【0050】更に、画像保存部93を通過した白色光カラー観察画像は、表示位置選択部94に送られ、モニタ95の第1の表示領域に対して、小さな第2の表示領域

に表示されるように選択されてモニタ95の画面上に表示される。

【0051】これら、蛍光カラー観察画像、白色光カラー観察画像の生成、メモリなどの記憶装置の切り換えは、切り換え部96によって、1/30秒ないし1/60秒の間隔で交互に行われる。

【0052】なお、蛍光観察/白色光観察の切り換えの際、可動ミラー84の位置はドライバ85を介して切り換え部96によって監視されており、白色光観察状態から蛍光観察状態に移行するとき切り換え部96は、まずドライバ85を介して可動ミラー64を駆動させ、励起用ランプ61がライトガイド71に導光されるように配置した後、次にドライバ85を介して可動ミラー84を駆動させ、内視鏡観察像がイメージインテンシファイア90a、90bに導光するように配置させる。

【0053】一方、蛍光観察状態から白色光観察状態に移行するときには、切り換え部96は、ドライバ85を介して可動ミラー84を駆動させた後、ドライバ65を介して可動ミラー64を駆動させる。このとき、可動ミラー84の位置を監視して、駆動順序を制御することによって、白色光ランプ62からの大光量の光がイメージインテンシファイア90a、90bに入射して、第1、第2のイメージインテンシファイアが焼き付くことを防止している。

【0054】また、白色光カラー観察画像を主に観察したい場合は、表示位置選択部94において白色光カラー観察画像を第1の表示領域に表示するように選択し、蛍光カラー観察画像を第2の表示領域に表示するように選択すればよい。

【0055】このように、本実施形態では、蛍光カラー観察画像と白色光カラー画像の表示表域を選択的に変えられ、主に観察したい画像を画像サイズの大きな第1の領域に表示し、比較の対象とする画像を相対的に小さな第2の領域に表示することによって、観察したい画像と比較する画像とを比べながら、そして主に観察したい画像を大きな状態に表示して観察することができる。

【0056】また、蛍光カラー観察画像を主にして観察する場合、白色光カラー観察画像が明るすぎることによって蛍光カラー観察画像の観察を妨げるという問題も、白色光カラー観察画像の表示サイズを小さくすることで、蛍光カラー観察画像の観察性を向上させることができる。

【0057】上述したことによって、白色光カラー観察画像、蛍光カラー観察画像の両方を同一モニタ上に表示して比較観察する際に発生していた問題点が解決され、操作性、観察性が向上する。

【0058】なお、本実施形態においては、蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像の動画像を同時に得る蛍光画像装置について説明したが、蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像のどちらか一方の動画像を表示

する蛍光画像装置では、蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像のどちらか一方の動画像を第 1 の領域に表示し、メモリに記録した、もう一方の静止画像を第 2 の領域に表示することで同様な効果を得ることができる。

【0059】また、前記実施形態の変形例として、蛍光カラー観察画像を主に観察したい画像として第 1 の領域に表示した際、第 2 の領域に表示される白色光カラー観察画像の輝度を調節して（この場合輝度を下げる）表示することを可能にすることで、両画像を比較可能な状態を保持して、さらに蛍光カラー観察画像の観察性能を向上させることができる。

【0060】図 7 は同時に表示されている蛍光画像と白色光画像とを切り換えて観察する蛍光画像装置の構成を示す説明図である。本実施形態は前記図 6 に示した蛍光画像装置と構成は基本的に同様であるため、同部材については同符号を付して説明を省略して、相違する部分のみ説明する。

【0061】図に示すように本実施形態の蛍光画像装置 56 は、励起光と白色光を発生させる光源装置 60 と、この光源装置 60 からの励起光又は白色光を生体内の観察部位に照射して、励起光による蛍光像、又は白色光による白色光像を検出し生体外に伝達する内視鏡 70 と、この内視鏡 70 で得られた蛍光像、又は白色光像を蛍光観察用撮像装置又は白色光像用撮像装置で撮像し、電気信号に変換するカメラ 80 と、カメラ 80 からの蛍光画像の電気信号を処理し、蛍光カラー画像信号を生成する蛍光画像処理部 91 と、カメラ 80 からの白色光画像の電気信号を処理し、白色光カラー画像信号を生成する白色光画像処理部 92 と、蛍光カラー観察画像、及び／又は白色光カラー観察画像の静止画を保存する静止画像保存手段である画像保存部 93 と、蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像を重ね合わせ、その表示位置を決定する表示位置選択部 94 と、表示位置選択部 94 からの信号を表示するモニタ 95 と、蛍光観察状態と白色光観察状態とを切り換える手段である切り換えスイッチ 97 と、この切り換えスイッチ 97 からの信号を受け、光源装置 60 と、カメラ 80 と、画像保存部 93 の動作タイミングを制御するタイミングコントローラ 98 とを備えて主要部が構成されている。

【0062】まず、白色光観察状態から蛍光観察状態に切り換える場合について説明する。白色光画像処理部 92 で生成された白色光カラー画像は画像保存部 93 を通過し、表示位置選択部 94 でモニタ 95 上の 2 つの画像表示領域の相対的に大きな第 1 の表示領域に表示されている。この状態で、切り換えスイッチ 97 によって蛍光観察状態を選択する。すると、切り換えスイッチ 97 から蛍光観察状態を選択した旨の信号がタイミングコントローラ 98 に送られる。

【0063】タイミングコントローラ 98 では画像保存部 93 に信号を送って、切り換え信号が入力された時点

に第 1 の表示領域に表示されている白色光カラー観察画像を自動的に静止画像として記憶する一方、ドライバ 65 を介して可動ミラー 64 を駆動させ、励起用ランプ 61 がライトガイド 71 に導光されるように配置した後、次にドライバ 85 を介して可動ミラー 84 を駆動させ、内視鏡で観察した蛍光像がイメージインテンシファイア 90a、90b に導光するように配置する。

【0064】次いで、前記第 1、第 2 のイメージインテンシファイア 90a、90b に入射して増幅された蛍光像を、CCD 81 及び CCD 82 で電気信号に光電変換し、蛍光画像処理部 91 に出力し、この蛍光画像処理部 91 で 2 つの波長帯域の蛍光像の電気信号を演算処理して蛍光カラー観察画像信号を生成する。この生成された蛍光カラー観察画像は画像保存部 93 を通過して表示位置選択部 94 に送られる。

【0065】この表示位置選択部 94 では、画像保存部 93 に保存された白色光カラー画像の静止画像を、モニタ 95 上の 2 つの画像表示領域の相対的に小さな第 2 の表示領域に表示させ、蛍光カラー観察画像を相対的に大きな第 1 の表示領域に表示する。

【0066】なお、蛍光観察状態から白色光観察状態へ切り換える場合には、可動ミラー 64 と可動ミラー 84 の動作順序を逆転させると共に、蛍光カラー観察画像の静止画像を、モニタ 95 の相対的に小さな第 2 の表示領域に表示し、白色光カラー観察画像を相対的に大きな第 1 の表示領域に表示する。

【0067】このように、本実施形態では、蛍光観察状態と白色光観察状態との切り換え操作を行ったとき、自動的に切り換え操作時に観察していた観察静止画像を記憶すると共に、モニタ画面上の画像サイズの相対的に小さな第 2 の表示領域に表示する一方、相対的に大きな第 1 の領域に切り換え後の観察動画像を表示して 2 つの画像を比較しながら診断することができる。このことによって、切り換え前に画像を予め記憶させる動作や、画像切り換え後に先に記憶させていた静止画像を呼び出す等の煩雑な操作を省略して操作性が大幅に向上する。その他の作用及び効果は前記実施形態と同様である。

【0068】なお、前記実施形態の変形例について説明する。内視鏡観察中には複数枚の内視鏡静止画像が記録されるのが一般的である。そこで、本実施形態においては内視鏡観察中に記録する内視鏡静止画像を図示しない外部からのリリース操作によって画像保存部 93 に複数枚記憶するようにしている。

【0069】このため、観察状態を切り換えるために、切り換えスイッチ 97 を操作して、切り換えスイッチ 97 からタイミングコントローラ 98 に信号を送ったとき、タイミングコントローラ 98 側では、内視鏡観察中に画像保存部 93 に記憶されている画像のうち、切り換えスイッチ操作前に記録された最後の静止画像を表示位置選択部 94 に伝達する。そして、その後上述と同様の

手順で、ドライバ65、85を介して可動ミラー64、84の配置位置を制御する。

【0070】このことによって、表示位置選択部94は、画像保存部93から伝達された静止画像をモニタ95の相対的に小さな第2の表示領域に表示すると共に、相対的に大きな第1の表示領域に観察状態切り換え後の動画像を表示する。

【0071】このように、本実施形態では術者が意図して保存した画像が観察状態切り換え時にモニター上の第2の表示領域に表示されて、観察切り換え後の動画像と比較して観察することができるので、病変部の存在、状態の判別をさらに的確に行うことができる。なお、その他の作用及び効果は上述した実施形態と同様である。

【0072】図8は蛍光画像と白色光画像とを切り換えて観察する蛍光画像装置の別の構成を示す説明図である。本実施形態は前記図6に示した蛍光画像装置と基本的な構成は同様であるため、同部材については同符号を付して説明を省略して、相違する部分について説明する。

【0073】図に示すように本実施形態の蛍光画像装置57は、励起光と白色光を発生させる光源装置60と、この光源装置60からの励起光又は白色光を生体内の観察部位に照射して、励起光による蛍光像、又は白色光による白色光像を検出し生体外に伝達する内視鏡70と、この内視鏡70で得られた蛍光像、又は白色光像を蛍光観察用撮像装置又は白色光像用撮像装置で撮像して電気信号に変換するカメラ80と、このカメラ80からの蛍光画像の電気信号を処理して蛍光カラー観察画像信号を生成する蛍光画像処理部91と、前記カメラ80からの白色光画像の電気信号を処理して白色光カラー観察画像信号を生成する白色光画像処理部92と、蛍光カラー観察画像、及び/又は白色光カラー観察画像の静止画を保存する画像保存部93と、蛍光カラー観察画像と白色光カラー観察画像を重ね合わせ、その表示位置を決定する表示位置選択部94と、この表示位置選択部94から出力された観察画像信号を表示するモニタ95と、観察中の画像の静止画像を得るためのフリーズスイッチ99と、このフリーズスイッチ99からの信号を受け、光源装置60と、カメラ80と、画像保存部93との動作タイミングを制御するタイミングコントローラ98とを備えて主要部が構成されている。

【0074】上述のように構成した蛍光画像装置57の作用を説明する。まず、内視鏡70を生体内に挿入して白色光観察下でスクリーニング観察を行う。そして、病変の存在が考えられる部分でフリーズスイッチ99を操作する。すると、フリーズスイッチ99からの信号がタイミングコントローラ98に送られる。

【0075】前記タイミングコントローラ98では、まず、画像保存部93に信号を送り、白色光カラー観察画像の静止画像を記憶する。そして、ドライバ65を介し

て可動ミラー64を駆動させ、励起用ランプ61がライトガイド71に導光されるように配置した後、次にドライバ85を介して可動ミラー84を駆動させ、内視鏡観察による蛍光像が第1、第2のイメージインテンシファイア90a、90bに導光するように配置する。

【0076】すると、前記第1、第2のイメージインテンシファイア90a、90bに入射して増幅された蛍光像を、CCD81及びCCD82で電気信号に光電変換し、蛍光画像処理部91に出力し、この蛍光画像処理部91で2つの波長帯域の蛍光像の電気信号を演算処理して蛍光カラー観察画像信号を生成する。そして、この蛍光画像処理部91で生成された蛍光カラー観察画像は画像保存部93に記憶される。

【0077】前記画像保存部93で記憶された白色光カラー観察画像及び蛍光カラー観察画像は表示位置選択部94に送られる。表示位置選択部94では、画像保存部93に保存されている白色光カラー観察画像の静止画像を、モニタ95上の2つの画像表示領域うちの相対的に小さな第2表示領域に表示する一方、蛍光カラー観察画像の静止画像を相対的に大きな第1表示領域に表示する。なお、この表示位置は術者の好みにより逆転させてもなんら問題ない。

【0078】そして、再度、フリーズスイッチ99を操作すると、蛍光カラー観察画像の静止画像がモニター上に表示されたまま、白色光カラー画像を動画として観察可能になる。

【0079】このように、本実施形態では、白色光観察によるスクリーニング時に、病変か否かを判別しにくい部位に対して、フリーズ操作により白色光カラー画像の静止画像と共に、蛍光カラー観察画像の静止画像とを得ることにより、スクリーニング時の診断を容易にすることができる。その他の作用及び効果については前述した実施形態と同様である。

【0080】なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0081】【付記】以上詳述したような本発明の上記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0082】(1) 生体組織に特定の照明光を照射する光源装置と、前記生体組織を前記照明光により励起して得られる蛍光から、複数の異なる波長帯域の蛍光像を撮像する撮像装置と、この撮像装置によって得た複数の異なる単色画像より、病変部であるか否かを判別するためのカラー観察画像を生成する画像生成装置と、この画像生成装置で生成されたカラー観察画像を表示する表示装置とを備えた蛍光画像装置において、前記カラー観察画像で得られる全ての色調のうち、少なくとも2つ以上の異なる色によって構成される色指標を生成する色指標生成手段と、前記表示装置に表示されたカラー観察画像

に、前記色指標を重ね合わせるスーパーインポーズ手段とを備えた蛍光画像装置。

【0083】(2) 前記色指標生成手段は、前記撮像手段により得られた複数の単色画像の混色の比率を変えて色指標を生成する付記1記載の蛍光画像装置。

【0084】(3) 前記色指標は、赤色とシアン色とを含んで構成される付記2記載の蛍光画像装置。

【0085】(4) 生体組織に特定の照明光を照射する光源装置と、前記生体組織を前記照明光により励起して得られる蛍光から、複数の異なる波長帯域の蛍光像を撮像する撮像装置と、この撮像装置によって得た複数の異なる単色画像より、病変部であるか否かを判別するためのカラー観察画像を生成する画像生成装置と、この画像生成装置で生成されたカラー観察画像を表示する表示装置とを備えた蛍光画像装置において、前記撮像手段によって得たカラー観察画像の複数の単色画像を合成した割合を数値的に示す解析手段と、前記カラー観察画像から前記単色画像の合成割合を数値的に解析する部位を特定する測定位置指定手段とを備えた蛍光画像装置。

【0086】(5) 生体組織に特定の光を照射し、生体組織を励起して得られる蛍光のうち、複数の異なる波長帯域を撮像する蛍光撮像手段と、前記蛍光撮像手段により得られた画像より、蛍光観察画像を生成する蛍光観察画像信号を生成する蛍光観察画像生成手段と、生体組織に複数の波長を持つ光を照射し、生体組織からの反射光像を撮像する反射光撮像手段と、前記反射光撮像手段により得られた画像より、反射光観察画像を生成する反射光観察画像信号を生成する反射光観察画像生成手段と、前記蛍光観察画像と反射光観察画像とを同時に表示する表示手段を備えた蛍光画像装置において、前記表示手段は2つの異なる表示領域を表示手段の画像表示領域内に有し、それぞれの画像領域に表示される画像を選択的に切り換える画像選択切り換え手段を備えた蛍光画像装置

(6) 前記表示手段に表示される画像は、一方が動画像であり、他方が静止画像である付記5記載の蛍光画像装置。

【0087】(7) 生体組織に特定の光を照射し、生体組織を励起して得られる蛍光のうち、複数の異なる波長帯域を撮像する蛍光撮像手段と、前記蛍光撮像手段により得られた画像より、蛍光観察画像を生成する蛍光観察画像信号を生成する蛍光観察画像生成手段と、生体組織に複数の波長を持つ光を照射し、生体組織からの反射光像を撮像する反射光撮像手段と、前記反射光撮像手段に

より得られた画像より、反射光観察画像を生成する反射光観察画像信号を生成する反射光観察画像生成手段とを備えた蛍光画像装置において、蛍光観察画像と反射光観察画像とのどちらか一方の動画像を選択する切り換え手段と、前記切り換え手段に同期して、蛍光観察画像又は反射光観察画像の静止画像を得る静止画像保存手段と、前記蛍光画像と反射光画像の動画像と、前記静止画像保存手段により保存した蛍光画像又は反射光画像のうち、動画像とは異なる静止画像を同時に表示する表示手段を備えた蛍光画像装置。

【0088】(8) 前記表示手段は2つの表示領域を有し、それぞれの表示領域に異なる画像が表示される付記7記載の蛍光画像装置。

【0089】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、蛍光画像の微妙な色合いの変化を客観的に判別して、術者が病変の存在や病変の状態の判別を容易にする蛍光画像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図4は本発明の第1実施形態に係り、図1は蛍光画像装置の概略構成を示す説明図

【図2】正常組織及び病変組織から発する蛍光のスペクトル図

【図3】蛍光カラー観察画像における正常部位と病変部位との色合いの関係を示す色分布図

【図4】色指標の構成の1例を示す図

【図5】本発明の第2実施形態に係る蛍光画像装置の他の構成を示す説明図

【図6】蛍光画像と白色光画像とを同時に表示して観察する蛍光画像装置の構成を示す説明図

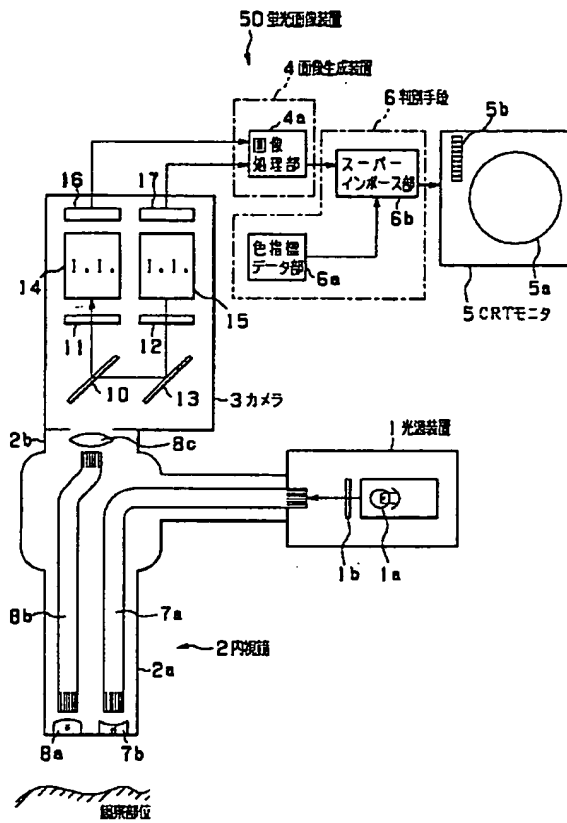
【図7】同時に表示されている蛍光画像と白色光画像とを切り換えて観察する蛍光画像装置の構成を示す説明図

【図8】蛍光画像と白色光画像とを切り換えて観察する蛍光画像装置の別の構成を示す説明図

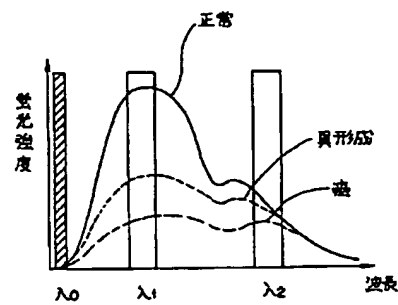
【符号の説明】

- 1…光源装置
- 2…内視鏡
- 3…カメラ
- 4…画像生成装置
- 5…モニタ
- 6…判別手段
- 6a…色指標データ部
- 6b…スーパーインポーズ部
- 50…蛍光画像装置

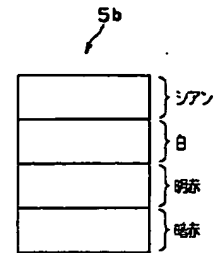
【図1】



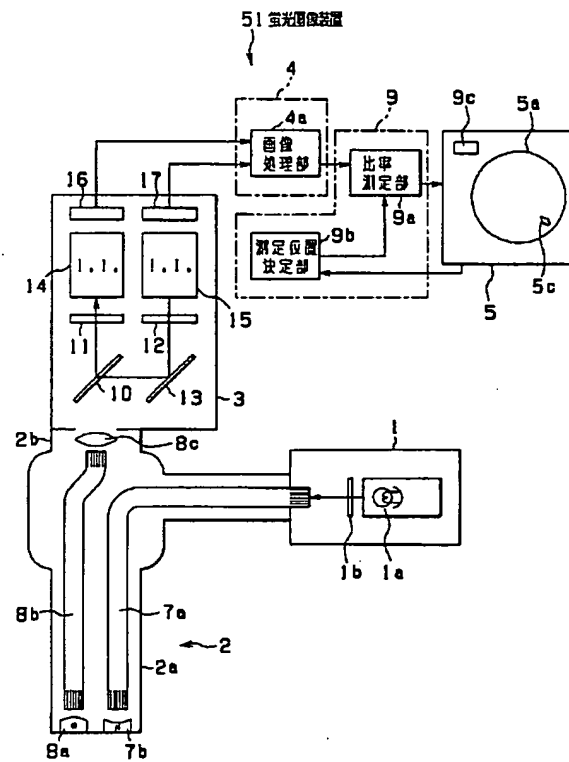
【図2】



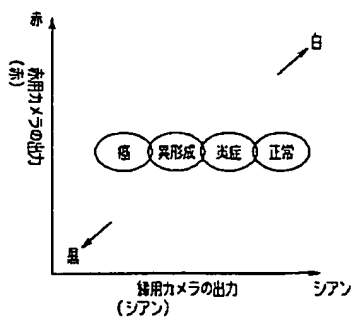
【図4】



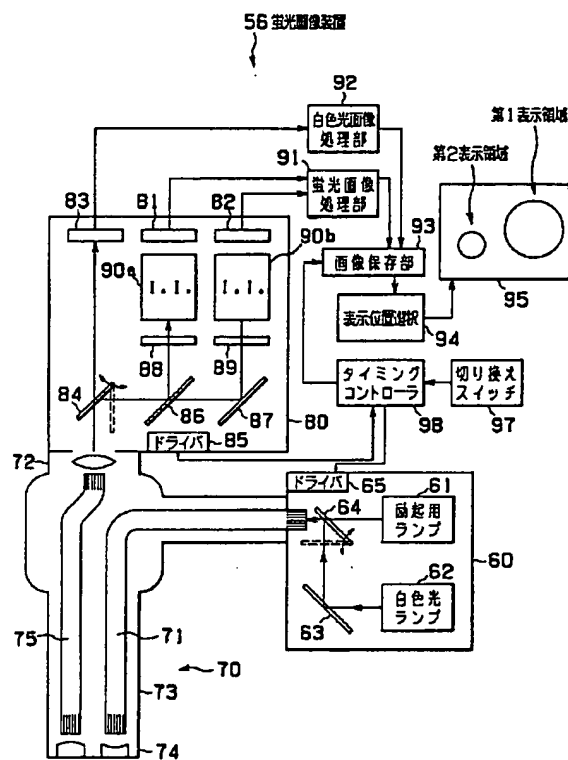
【図5】



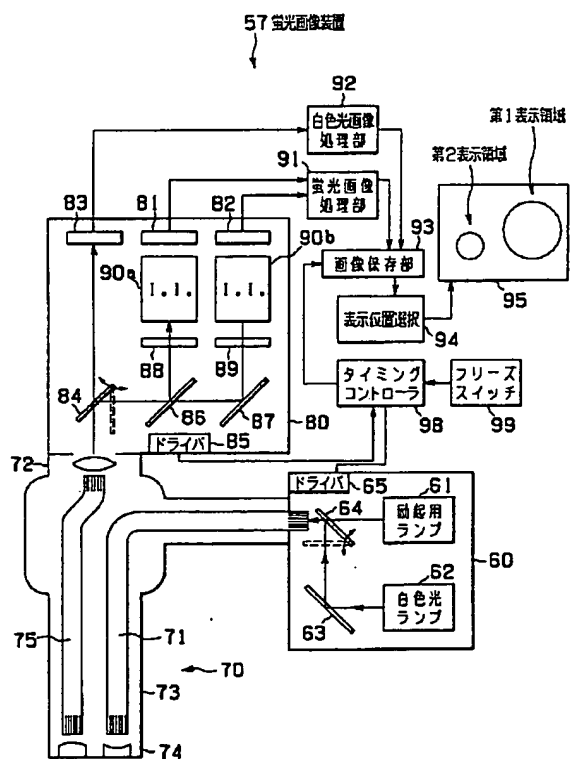
【図3】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 平尾 勇実
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 上杉 武文
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 小澤 剛志
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 竹端 栄
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 今泉 克一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 古源 安一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 富岡 誠
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 平田 唯史
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 河内 昌宏
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内